



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

AKU-MATTI KAUPPINEN
TOIMINTAJÄRJESTELMÄN VAATIMIIN TEHTÄVIIN KÄYTETYN
AJAN KARTOITTAMINEN JA ANALYSOINTI

Diplomityö

Tarkastajat: professori Kalle
Kähkönen, DI Anssi Koskenvesa
Tarkastajat ja aihe hyväksytty
Talouden ja rakentamisen
tiedekuntaneuvoston kokouksessa
4. marraskuuta 2015

TIIVISTELMÄ

AKU-MATTI KAUPPINEN: Toimintajärjestelmän vaatimiin tehtäviin käytetyn ajan kartoittaminen ja analysointi
 Tampereen teknillinen yliopisto
 Diplomityö, 60 sivua, 5 liitesivua
 Marraskuu 2015
 Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
 Pääaine: Rakennustuotanto
 Tarkastajat: professori Kalle Kähkönen, DI Anssi Koskenvesa

Avainsanat: toimintajärjestelmä, ajankäyttö

Nykyään monella yrityksellä on käytössään toimintajärjestelmä. Usein toimintajärjestelmä on useamman muun johtamisjärjestelmän, kuten laatu-, ympäristö- tai turvallisuusjärjestelmän integraatio. Yleensä myös jokin johtamisjärjestelmästä on standardoitu. Toimintajärjestelmä pyrkii muodostamaan kokonaisvaltaisen näkemyksen yrityksen toiminnasta. Tämän työn tarkoituksena on selvittää, kuinka paljon aikaa kohdeyrityksen työmailla toimintajärjestelmän tehtäviin käytetään. Tavoitteena on selvittää voidaanko toimintajärjestelmän tehtävistä saada Ratu-aineiston kaltaista menekkitietoa.

Tutkimuksen teoreettista osiota lähestytään kirjallisuustutkimuksen avulla. Kirjallisuustutkimusosiossa keskitytään rakentamiseen projektina ja työmaaorganisaatioon projektin toteuttajana. Työmaaorganisaation rakenteeseen ja sen eri jäsenten tehtäviin perehdytään tarkemmin sekä tutustutaan aiempaan tutkimukseen työnjohdon ajankäytöstä. Lisäksi kirjallisuustutkimusosiossa perehdytään toimintajärjestelmän määritelmään sekä yleisimpiin siihen liittyviin standardoituin johtamisjärjestelmiin. Myös kohdeyrityksen toimintajärjestelmää tutkitaan.

Tutkimuksen empiriaosio toteutettiin strukturoituna lomakehaastatteluna, jonka tarkoituksena oli selvittää toimintajärjestelmän tehtäviin käytettyä aikaa. Tehtäviä, joihin käytettyä aikaa selvitettiin, valittiin kyselyyn kohdeyrityksen toimintajärjestelmästä. Valitut tehtävät olivat lakisääteisiä tai sitovia. Valitut tehtävät toteutetaan rakentamisen valmistelun, rakentamisen tai viimeistelyn ja käyttöönoton aikana. Tutkimusta varten haasteltiin kohdeyrityksestä yhteensä kymmenen toimihenkilöä, joista kuusi oli vastaavaa työnjohtajaa ja neljä työmaainsinööriä. Kyselyjen tuloksia verrataan verrokiaikoihin, joiden määrittämisen ovat tehneet tutkimuksen yritysohjaaja ja kohdeyrityksen työpäällikkö.

Tutkimustulokset osoittavat, että varsinkin vastaavat työnjohtajat kokevat kohdeyrityksen toimintajärjestelmän raskaaksi. Kun vastaavien työnjohtajien tuloksia verrataan ennakkoon määriteltyihin verrokiaikoihin, nähdään vastausten ylittävän verrokiaajat. Samalla nähdään tulosten ylittävän koko hankkeen aikana kertyvät työtunnit. Vastaavat työnjohtajat myös käyttävät aikaansa useampaan tehtävään kuin verrokiaikojen mukaan on oletettu. Tulokset myös osoittavat työmaainsinöörin tehtävänkuvan olevan niin laaja, ettei yksi työmaainsinööri voi hallita yhtä aikaa hankkeen aikataulu-, kustannus- ja laatuasioita.

ABSTRACT

AKU-MATTI KAUPPINEN: Surveying and analysing elapsed time in tasks of integrated management system
Tampere University of Technology
Master of Science Thesis, 60 pages, 5 Appendix pages
November 2015
Master's Degree Programme in Civil Engineering
Major: Construction Production
Examiner: Professor Kalle Kähkönen, M.Sc. Anssi Koskenvesa

Keywords: integrated management system, time allocation

Nowadays most companies are using integrated management system (IMS). Usually IMS is an integration of traditional management areas such as quality, environment, occupational health and safety. One or more of those management areas can be standardised. Purpose of IMS is to form a complete view of company's modus operandi. This thesis was done to find out how site manager's and site engineer's time is distributed between tasks of IMS in the subject company.

The theoretical part of the thesis was conducted by literature review. The literature review is focused on construction as a project, the site organisation and their tasks, previous studies on time allocation of site management and IMS. Also most common standardised management systems and subject company's IMS are reviewed.

The empirical part of the thesis was conducted by structured interview. The purpose of the interview was to find out how much time completing tasks marked as statutory or binding take from site managers and site engineers. Six site managers and four site engineers were interviewed. The results of the interviews were compared to times defined by one of the subject company's contract manager.

Based on the results of the thesis especially site managers feel that subject company's IMS is really time-consuming. When the results of site managers and site engineers are compared to times defined by contract manager. According to this study, the defined times are exceeded in both cases. In addition results show that site managers participate in more tasks than expected. Results also show that one site engineer cannot handle alone all the tasks involving schedules, costs and quality.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on laadittu opinnäytetyönä Tampereen teknillisessä yliopistossa rakennustekniikan laitoksella. Opinnäyte työ laadittiin NCC Rakennus Oy:n toimeksianosta.

Haluan kiittää NCC Rakennusta saamastani mahdollisuudesta tehdä diplomityö. Erityisesti haluan kiittää Joonas Saikkosta diplomityön aiheesta, ohjauksesta ja kannustamisesta läpi koko tutkimuksen. Joonas jaksoi uskoa silloinkin aiheeseen, kun oma uskoni horjui. Tahdon lisäksi kiittää Anssi Koskenvesaa TTY:lta ohjauksesta.

Tahdon myös esittää suuret kiitokset ystäväilleni, niin vanhoille kuin yliopistosta saaduille uusille. Erityisesti kiitän Niiloa jo lähes kaksikymmentä vuotta kestäneestä ystäväyydestä. Niin ikään haluan kiittää Oskaria, jota ilman opiskelu olisi ollut paljon tylsempää. Suurimmat kiitokset tahdon kuitenkin osoittaa äidilleni Marjatalle, joka on tukenut minua läpi opiskelujen ja jaksanut uskoa valmistumiseeni opintojen alusta saakka.

Helsingissä, 8.11.2015

Aku-Matti Kauppinen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Tausta	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset.....	1
1.3	Tutkimuksen suoritus	2
1.4	Tutkimusraportin rakenne	2
2.	RAKENNUSPROJEKTI JA TYÖMAAORGANISAATIO	5
2.1	Rakennusprojekti.....	5
2.2	Rakennusprojektin kulku.....	8
2.3	Työmaaorganisaatio projektin toteuttajana	10
2.4	Työmaaorganisaation tehtävät.....	13
2.4.1	Työpäällikkö	13
2.4.2	Työmaainsinööri	14
2.4.3	Vastaava työnjohtaja	14
2.4.4	Työnjohtaja	15
2.5	Ajankäyttö	16
3.	TOIMINTAJÄRJESTELMÄ.....	19
3.1	Toimintajärjestelmän määritelmä.....	19
3.2	Standardit osana toimintajärjestelmää.....	21
3.2.1	Laadunhallintajärjestelmä (ISO 9001)	21
3.2.2	Ympäristöjärjestelmä (ISO 14001)	22
3.2.3	Työterveys- ja turvallisuusjärjestelmä (OHSAS 18001)	24
3.3	NCC Rakennuksen toimintajärjestelmä	25
4.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS.....	28
4.1	Tutkimustyytit	28
4.2	Tutkimusmenetelmät	28
4.3	Tutkimuksen suoritus	29
5.	TUTKIMUSTULOKSET	35
5.1	Haastattelut ja haastateltavien taustatiedot.....	35
5.2	Tehtäviin käytetty aika koko hankkeessa.....	36
5.3	Rakentamisen valmistelu.....	37
5.4	Rakentaminen.....	43
5.5	Viimeistely ja käyttöönotto	50
6.	TULOSTEN TARKASTELU JA PÄÄTELMÄT	54
6.1	Tulosten luotettavuus	54
6.2	Toimintajärjestelmän tehtäviin käytetty aika	54
6.3	Kehitys- ja jatkotutkimusehdotukset.....	55
6.3.1	Kehitysehdotukset kohdeyritykselle	55
6.3.2	Jatkotutkimusehdotukset.....	56
	LÄHTEET	57

LIITE 1: RAKENNUSLEHDEN TYÖPAIKKAILMOITUKSET

LIITE 2: KYSELYKAAVAKKEEN TÄYTTÖOHJE

KUVALUETTELO

Kuva 1.	<i>Tutkimuksen rakenne</i>	4
Kuva 2.	<i>Yksinkertaistettu malli rakennusprojektista (Carillo et al. 2004, Haapalainen 2007 mukaan)</i>	6
Kuva 3.	<i>Rakennushankkeen vaiheet ja osapuolet (RT 10-10387 1989)</i>	7
Kuva 4.	<i>Investoinnin toteuttaminen investointi- ja toimitusprojektien avulla (Artto et al. 2006)</i>	8
Kuva 5.	<i>Esimerkki työmaaorganisaatiosta (Koskenvesa 2014)</i>	12
Kuva 6.	<i>Esimerkki työmaaorganisaatiosta eräässä NCC Rakennus Oy:n projektissa</i>	12
Kuva 7.	<i>Järjestelmien yhdistäminen kaavamaisesti (Voutilainen et al. 2001)</i>	20
Kuva 8.	<i>Malli prosesseihin perustuvasta laadunhallintajärjestelmästä (SFS-EN ISO 9001 2008 s.10)</i>	22
Kuva 9.	<i>ISO 14001 standardin mukainen malli ympäristöjärjestelmästä (SFS-EN ISO 14001 2004)</i>	23
Kuva 10.	<i>OHSAS 18001 standardin mukainen malli työterveys- ja työturvallisuusjohtamisjärjestelmästä (SFS-EN OHSAS 18001 2007)</i>	24
Kuva 11.	<i>Laadun kehittäminen ja tuottaminen asiakkaalle (NCC Rakennus Oy)</i>	25
Kuva 12.	<i>Toimitilapartnering liiketoimintaprosessin vaiheet (NCC Rakennus Oy 2015)</i>	26
Kuva 13.	<i>Tehtävien oletettujen toistuvuuksien värikoodaus</i>	30
Kuva 14.	<i>Tehtäviin käytetyt ajat koko hankkeen aikana prosentuaalisesti</i>	36
Kuva 15.	<i>Tehtäviin käytettyjen aikojen kokonaistuntimäärät</i>	37
Kuva 16.	<i>Rakentamisen valmisteluun vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien käyttämä kokonaisaika</i>	38
Kuva 17.	<i>Rakentamisen valmistelun tehtäviin käytetyt ajat verrokki-toteuma koordinaatistossa</i>	39
Kuva 18.	<i>Vastaavan työnjohtajan ajankäyttöjakauma (verrokki)</i>	41
Kuva 19.	<i>Vastaavan työnjohtajan ajankäyttöjakauma (keskiarvo)</i>	41
Kuva 20.	<i>Työmaainsinöörin ajankäyttöjakauma (verrokki)</i>	42
Kuva 21.	<i>Työmaainsinöörin ajankäyttöjakauma (keskiarvo)</i>	42
Kuva 22.	<i>Vastaavien työnjohtajien viikoittaisen ajankäytönjakauma (verrokki)</i>	48
Kuva 23.	<i>Vastaavien työnjohtajien viikoittaisen ajankäytönjakauma (keskiarvo)</i>	48
Kuva 24.	<i>Työmaainsinöörien viikoittaisen ajankäytönjakauma (verrokki)</i>	49
Kuva 25.	<i>Työmaainsinöörien viikoittaisen ajankäytönjakauma (keskiarvo)</i>	49
Kuva 26.	<i>Viimeistelyn ja käyttöönoton kokonaisajat</i>	51
Kuva 27.	<i>Viimeistelyn ja käyttöönoton tehtäviin käytetyt ajat verrokki-toteuma koordinaatistossa</i>	52

1. JOHDANTO

1.1 Tausta

Rakentamisessa pääurakoitsija laati hankkeelle aikataulun, jonka tulee perustua realistisiin työsaavutuksiin (Koski 2010). Suomessa on laadittu 1970-luvulta saakka Ratu-aineistoa, jonka tavoitteena on talonrakennustyön laadun ja tuottavuuden parantaminen. Osana Ratu-aineistoa ovat menekkitiedot, joita voidaan käyttää hankkeen eri vaiheissa kustannus- ja aikataulusuunnittelun lähtötietoina. Työkokonaisuutta suunniteltaessa menekkitiedoilla voidaan tarkastaa kesto, tarvittavan työryhmän koko ja työsaavutus. Menekkitietojen avulla siis voidaan varmistaa, että työvaiheisiin käytössä olevat resursit ovat tarvittavat ja laatia toteutuskelpoiset aikataulut. (Ratu KI-6021 2011; Ratu KI-6023 2012; Ratu KI-6026 2014) Työmaantoihmien henkilöstön tehtäville samanlainen menekkitieto kuitenkin puuttuu.

Yksinkertaistettuna toimintajärjestelmä on yrityksen tapa toimia. Englanniksi toimintajärjestelmästä käytetään termiä *integrated management system*. Siinä siis yhdistetään tai integroidaan useita johtamisjärjestelmiä, kuten laatu ja ympäristö, yhdeksi yrityksen strategian mukaiseksi johtamisjärjestelmäksi. Usein toimintajärjestelmä tai ainakin osat siitä on sertifioitu sidosryhmien luottamuksen herättämiseksi. (Jørgensen et al. 2004; Fresner & Engelhardt 2004; Peltola 2005; Zeng et al. 2011; Kantola 2011)

NCC Rakennus Oy:llä, josta myöhemmin käytetään termiä kohdeyritys, on käytössään integroitu toimintajärjestelmä, jossa on määritetty yritystasolla toimintapolitiikat laadun, ympäristön ja turvallisuuden osalta. Tällä hetkellä ei kuitenkaan tiedetä kuinka paljon eri toimintajärjestelmän tehtävät vaativat aikaa työmaan toimihenkilöiltä. Tämä tutkimus on tehty tarpeeseen selvittää, kuinka paljon eri toimihenkilöt käyttävät rakennushankkeen eri vaiheissa aikaa toimintajärjestelmän tehtäviin.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tämä tutkimus tehtiin kohdeyrityksen toimintajärjestelmän tehtäviin käytetyn ajan kartoittamiseksi rakennushankkeen eri vaiheissa ja sen analysoimiseksi. Ajankäyttöä tutkittiin työmaaorganisaation näkökulmasta. Tutkimuksessa keskityttiin siihen kuinka paljon vastaavat työnjohtajat ja työmaainsinöörit käyttävät aikaansa toimintajärjestelmän tehtäviin rakennushankkeen aikana. Ajankäyttöä tutkittiin rakentamisen valmistelun, rakentamisen sekä viimeistelyn ja käyttöönoton aikana.

Tutkittaviksi tehtäviksi toimintajärjestelmästä rajattiin ne, jotka on merkitty sitoviksi tai lakisääteisiksi. Toimintajärjestelmässä vapaaehtoiseksi määritellyt tehtävät on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle. Tutkimuksen tuloksella pyritään parantamaan kohdeyrityksen henkilöstöresursointia hankkeiden erivaiheissa siten että jokainen toimintajärjestelmään sitovaksi merkitty tehtävä tulee hoidettua hyvin.

1.3 Tutkimuksen suoritus

Tutkimuksen aluksi tehtiin kirjallisuusselvitys, joka on jaettu kahteen osaan. Kirjallisuusselvityksen ensimmäisessä osassa tutkittiin rakentamista projektina ja työmaaorganisaatiota projektin toteuttajana. Ensimmäisessä osiossa perehdyttiin myös työmaaorganisaation jäsenien tehtäviin ja aiempaan tutkimukseen työmaatoimihenkilöstön ajankäytöstä. Kirjallisuusselvityksen toisessa osiossa tutkittiin toimintajärjestelmään. Toimintajärjestelmää käsiteltiin ensin yleisellä tasolla, selvittäen toimintajärjestelmän määritelmä. Lisäksi tutustuttiin yleisimpiin standardoituihin johtamisjärjestelmiin, kuten laatu- ja ympäristöjärjestelmät, jotka mainitaan usein toimintajärjestelmästä puhuttaessa. Lopuksi esiteltiin kohdeyrityksen oma toimintajärjestelmä.

Tutkimuksen empiriaosion suorittamiseen käytettiin strukturoitua kyselyhaastattelua. Ennen haastatteluja kohdeyrityksen toimintajärjestelmästä poimittiin rajauksen mukaiset tehtävät ja laadittiin niiden pohjalta kyselylomake. Kyselylomake ja täyttöohje lähetettiin haastatettaville ennakkoon tutustumista varten. Haastatteluihin valittiin kohdeyrityksestä kuusi vastaavaa työnjohtajaa ja neljä työmaainsinööriä. Valinnat tehtiin kohdeyrityksessä työskentelevän tutkimuksen ohjaajan toimesta. Haastatteluissa selvitettiin haastateltavien ajankäyttöä toimintajärjestelmän tehtäviin heidän edellisissä projekteissaan, joita oli yhteensä kahdeksan.

Ennen haastatteluja kyselomakkeen tehtäville määriteltiin verrokkiajat. Verrokkiajat määritteli kohdeyrityksessä työskentelevä tutkimuksen ohjaaja ja yksi kohdeyrityksen työpäälliköistä. Haastattelujen tuloksia verrattiin ennakkoon määritettyihin verrokkiaikoihin. Vertailun pohjalta tehtiin tutkimuksen päätelmät.

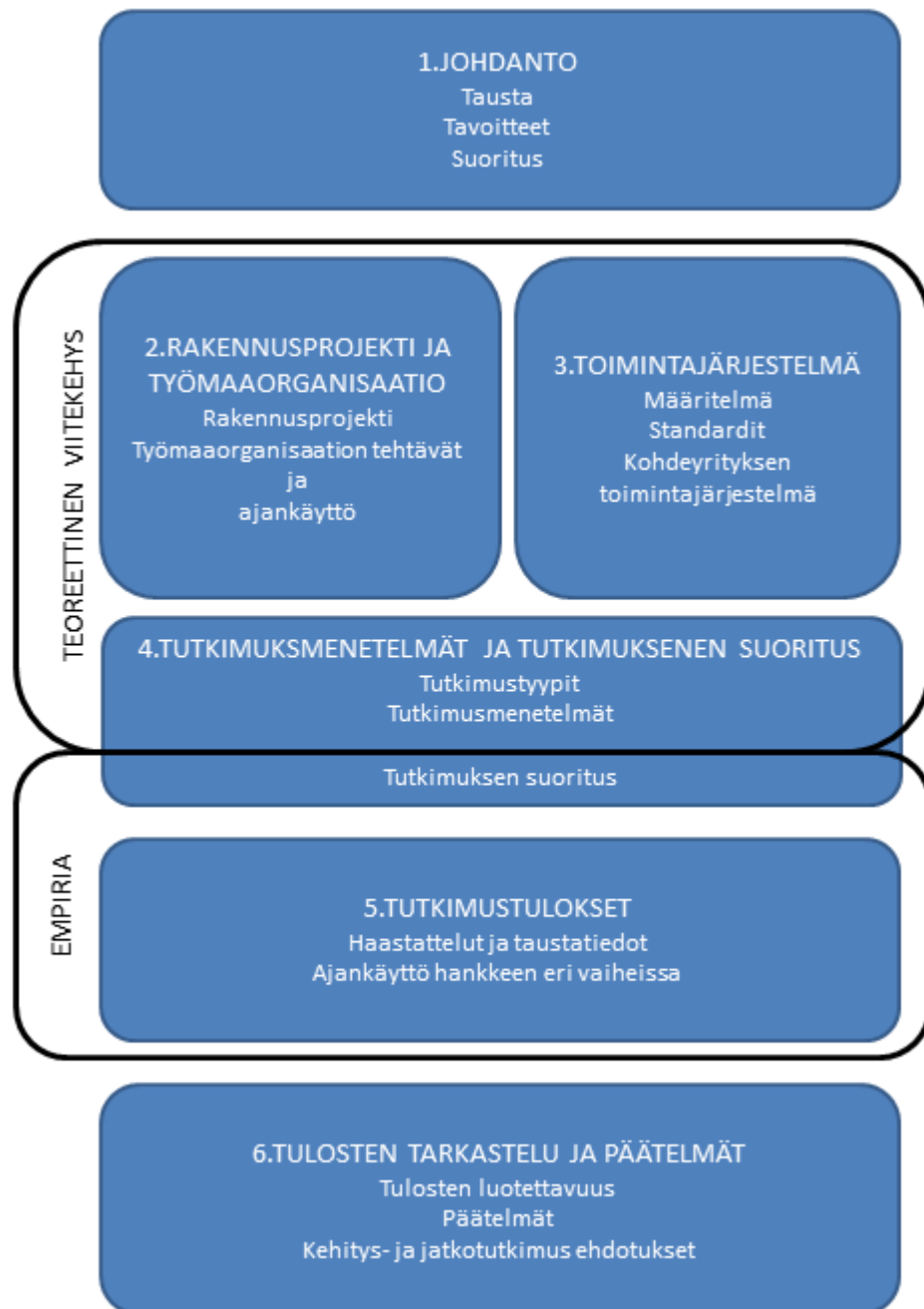
1.4 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimus on jaettu kuuteen päälukuun, joista ensimmäinen on johdanto. Johdannossa esitellään tutkimuksen taustaa, tavoitteita, rajauksia, suoritustapaa ja itse tutkimusraportin rakennetta. Toinen ja kolmas luku sisältävät tutkimuksen teoriaosuuden kirjallisuusselvityksen muodossa. Toinen luku käsittelee rakennusprojektia ja työmaaorganisaatiota projektin toteuttajana. Luvussa käydään läpi työmaaorganisaation koostumus. Lisäksi luvussa esitellään työpäällikön, työmaainsinöörin, vastaavan mestarin ja työnjohtajan toimenkuvat. Kolmannessa luvussa käsitellään toimintajärjestelmää sekä siihen olennaisesti liittyviä standardeja. Luvun lopussa esitellään kohdeyrityksen toimintajärjestelmää.

Neljännessä luvussa kuvataan tutkimuksen tekoon käytetyt tutkimusmenetelmät ja niiden teoreettista taustaa. Neljännessä luvussa myös kuvataan tutkimuksen suoritus ja esitellään käytetty kyselylomake. Luvussa viisi esitellään tutkimusosuudessa saadut tulokset.

Viimeisessä eli kuudennessa luvussa tarkastellaan saatuja tuloksia. Luvun alussa arvioidaan käytettyjen tutkimusmenetelmien ja saatujen tulosten luotettavuutta. Tulosten pohjalta tehdään loppupäätelmät sekä annetaan kohdeyritykselle kehitysehdotuksia. Lisäksi luvun loppuun esitetään mahdollisia jatkotutkimusaihioita.

Kuvassa 1 on esitetty tutkimusraportin rakenne ja sisällöt. Kuvassa myös nähdään, mistä tutkimuksen teoria- ja empiriaosiot koostuvat.



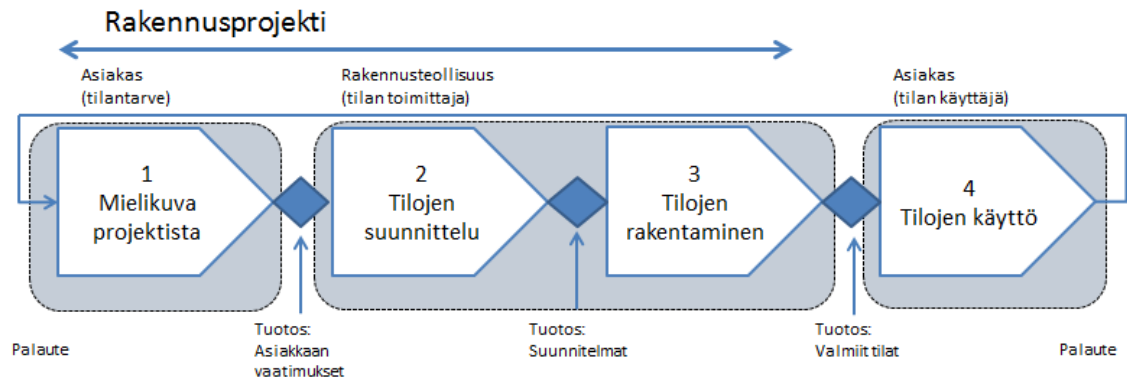
Kuva 1. Tutkimuksen rakenne

2. RAKENNUSPROJEKTI JA TYÖMAAORGANISAATIO

2.1 Rakennusprojekti

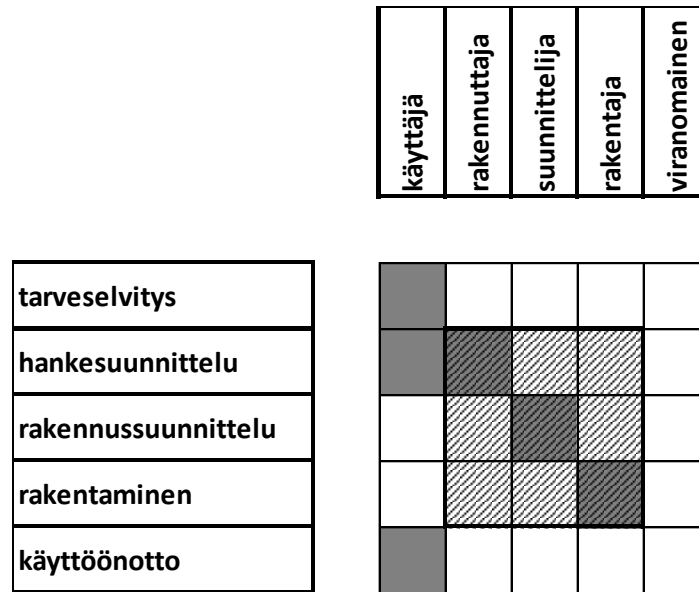
Rakentaminen on projektitoimintaa. Ruuska (2007) määrittelee projektin olevan tilapäisesti yhteen koottu joukko ihmisiä ja muita resursseja, joiden tarkoitus on suorittaa tietty tehtävä annetussa ajassa ja budjetilla. Leppälä (2011) lisää tuohon määritelmään vielä projektien kertaluonteisuuden ja että ne pitävät sisällään ainutkertaisia piirteitä. Rakennusteollisuudelle on tyypillistä toteuttaa tuotteet, kuten rakennukset, tiet tai kaupunginosat, projekteina (Artto et al. 2006). Artto et al. (2006) mukaan näitä projekteja ovat toteuttamassa useat osapuolet projektin eri vaiheissa.

Carillo et al. (2004) ovat tehneet rakennusprojektista yksinkertaisen kuvauksen. Kuva 2 esittää Carillon et al. (2004) yksinkertaistettua mallia. Mallissa rakennusprojektin on jaettu neljään eri vaiheeseen, joista kolmen ensimmäisen tuloksena saadaan edellytykset seuraavaan vaiheeseen. Projektin alussa tilantarve tulee selventää, jonka jälkeen voidaan aloittaa suunnittelu. Suunnitteluvaiheessa tehdään esimerkiksi arkkitehtisuunnittelua. Valmistuneiden suunnitelmien pohjalta aloitetaan rakentaminen, jonka lopputuotteena syntyvät valmiit tilat. Rakentamista seuraa tilojen käyttö, joka tyypillisesti on pisin vaihe rakennuksen elinkaaressa. Vaiheet eivät kuitenkaan ole erillään toisiltaan vaan ne limittyvät toistensa kanssa. Samoin tapahtuu osapuolten kanssa. Esimerkiksi asiakkaan vaatimukset harvoin ovat suunnittelun alussa niin selkeät, että suunnittelijat voisivat tehdä suunnitelmansa valmiiksi ilman vuorovaikutusta asiakkaan kanssa. Myöskään suunnitelmat ovat harvoin täysin valmiit rakentamista aloittaessa, vaan niitä täydennetään rakentamisen kuluessa. Jokaisesta vaiheesta pitäisikin olla takaisinkytkentä edelliseen. Lisäksi on tärkeää, että osapuolet kommunikoivat keskenään koko projektin ajan. (Carillo et al. 2004, Haapalainen 2007 mukaan)



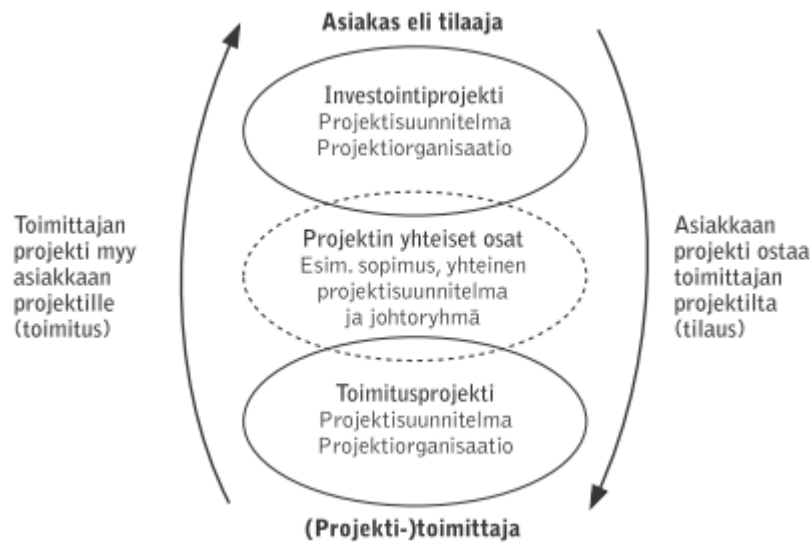
Kuva 2. Yksinkertaistettu malli rakennusprojektista (Carillo et al. 2004, Haapalainen 2007 mukaan)

RT-ohjekortissa (10-10387 1989) puolestaan rakennusprojekti eli rakennushanke on jaettu viiteen eri vaiheeseen ja erilaisia osapuolia on tunnistettu viisi kappaletta. Vaiheiden määrittäminen on tehty hankkeen etenemiseksi tarvittavien päätöksiin liittyen, hieman samaan tapaan kuin Carillo et al. (2004) esittämässä mallissa. Vaiheet ovat rakennushankkeen alusta loppuun lueteltuna: tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu, rakentaminen ja käyttöönotto. Hankkeen osapuolet ovat käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelija, rakentaja ja viranomainen. Kuvassa 3 on esitelty rakennushankkeen eri vaiheet ja osapuolet, sekä niiden liittyminen toisiinsa. Kuvassa rakennushankkeen vaiheet on esitetty peräkkäisinä toisistaan irrallisina tehtävinä. Samoin on tehty hankkeen osapuolille. Todellisuudessa vaiheet kuitenkin limittyvät ja eri osapuolet toimivat yhteistyössä eivätkä erillään. Rakennushanketta varten perustettava toteutusorganisaatio ja sen työskentelyaika on kuvassa esitetty viivoitetulla ruudukolla. Tummennukset kuvassa puolestaan osoittavat osapuolien tehtävien ajallisen sijoittumisen karkealla tasolla rakennushankkeen eri vaiheissa. (Koski 2014; RT 10-10387 1989)



Kuva 3. Rakennushankkeen vaiheet ja osapuolet (RT 10-10387 1989)

Rakentaminen on siis pääasiallisesti projektiliiketoimintaa. Projektiliiketoiminta voi olla ratkaisujen toimittamista asiakkaalle tai omien liiketoiminta ratkaisujen kehittämistä. Toimitettaessa asiakkaalle räätälöity välitöntä arvoa tuottava ratkaisu, on kyseessä toimitusprojekti. Kehitystyö voidaan nähdä investointiprojektina, jonka tarkoitus on toteuttaa yrityksen omaa liiketoimintaa koskeva investointi. Investointi ja toimitusprojektissa tähdätään samaan lopputulokseen, mutta kyseessä on kuitenkin kaksi erillistä projektia ja projektityyppejä. Investointiprojektin toteuttaja eli asiakas odottaa saavansa investoinnistaan merkittäviä hyötyjä. Asiakas valmistautuu projektiin määrittämällä tarkkaan tavoitteet, analysoimalla toteutettavuuden, tekemällä investointilaskelmat ja muita selvityksiä. Hyötyjen saamisen varmistamiseksi asiakas on myös halukas ohjaamaan ja seuraamaan projektia. Tätä varten asiakas perustaa oman projektin. Asiakas nimeää projektille projektipäällikön, tekee projektisuunnitelman ja perustaa projektiorganisaation, jonka tehtävänä on neuvotella ja laatia oikeanlaiset sopimukset sekä valvoa toimitusta. Toimittajan tehtävänä puolestaan on luoda ja välittää asiakkaan tilaama ratkaisu. Toimittaja käyttää omia resurssejaan tuottaakseen arvoa asiakkaalle ja saadakseen siitä vastineeksi sovitun hinnan. Mitä kustannustehokkaammin projektintoimittaja saa projektin toteutettua, sitä suurempi toimittajan saama kate on. Myös toimittaja perustaa oman toimitusprojektin, jolle nimeää projektipäällikön, kokoaa projektiorganisaation ja tekee projektisuunnitelman. Rakennusteollisuus on yleensä investointiprojekteissa projektitoimittajan roolissa. Kuvassa 4 on esitetty kuinka investointiprojekti ja toimitusprojekti nivoutuvat toisiinsa. (Artto et al. 2006)



Kuva 4. Investoinnin toteuttaminen investointi- ja toimitusprojektien avulla (Artto et al. 2006)

Projektien hallinta oppaassa ”Project Management Body of Knowledge, PMBOK Guide” kuvataan projektinhallinnan prosesseja sekä työkaluja ja tekniikoita, joiden avulla projekti voidaan saattaa haluttuun tulokseen. Oppaan mukaan projektiryhmän tehtävänä on valita prosesseista ne, jotka sopivat parhaiten kyseisen projektiin. Projektiryhmän tulee myös hallita valitut prosessit sekä päättää kuinka laajasti niitä käytetään. Oppaassa kerrotaan, että projektin prosessit voidaan jakaa kahteen pääluokkaan, projektinhallinnan prosessit ja tuotesuuntautuneet prosessit. Lisäksi prosessit on lajiteltu vielä yhdeksään osaamisalueeseen ja viiteen prosessiryhmään. Osaamisalueista valitaan projektin mukaan tarvittavat. Osaamisalueet ovat kokonaisuuden, laajuuden, ajallisen, kustannusten, viestinnän, riskien, hankintojen ja laadunhallinta sekä henkilöstöjohtaminen. PMBOK-oppaan rakennusteollisuudelle tehdyn lisäosan mukaan rakennusprosessissa tarvitaan myös turvallisuuden ja talouden hallintaa, ympäristöjohtamista sekä reklamatioiden hallintaa. (A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 2008, Ratu KI-6021 mukaan; Construction Extension to the PMBOK Guide 2007, Ratu KI-6021 mukaan)

2.2 Rakennusprojektin kulku

Rakennusprojektilla vastataan aina syntyneeseen tilantarpeeseen. Tilantarve voi aiheutua esimerkiksi yrityksen toiminnan kasvamisesta tai muutoksesta. Ennen hankepäätöstä, jonka seurauksena uuden rakennuksen toteuttava rakennusprojekti aloitetaan, tehdään tarveselvitys. Tarveselvityksen tarkoituksena on perustella hankkeen tarpeellisuus ja kuvata tarvittavat tilat. Osana tarveselvitystä tutkitaan eri vaihtoehdot syntyneen tilantarpeen tyydyttämiseen ja vertaillaan niiden edullisuutta. Mikäli tarveselvityksen pohjalta päädytään ryhtyä hankkeeseen, toimii tarveselvitys ohjeena jatkotyöskentelylle. Tarveselvityksellä määritellään tulevalle rakennushankkeelle puitteet laajuuden, laadun,

kustannusten ja aikataulun suhteen. Alustava rakennusohjelma ja aikataulu sekä kustannus- ja kannattavuusarvio yhdessä muodostavat tarveselvityksen. Selvityksen tekeminen kuuluu käyttäjälle, jonka on varmistettava riittävä asiantuntemus tarveselvitystä tuotettaessa. Esimerkiksi rakennuttajan asiantuntemusta tarvitaan arvioitaessa hankkeen toteuttamisedellytyksiä. (RT 10-10387 1989)

Tarveselvityksestä rakennushanke etenee hankesuunnitteluun. Hankesuunnittelun aikana selvitetään yksityiskohtaisesti hankkeen puitteet. Vaiheessa määritellään hankkeelle tavoitteet laajuuden, laadun, kustannusten ja aikataulun suhteen. Määrittelyjen tuloksena kootaan hankesuunnitelma, jonka pohjalta käyttäjän on tehtävä investointipäätös. Käyttäjän tehtävänä on hankesuunnittelu vaiheessa myös esittää hankkeen lähtökohdat ja tulevan toiminnan tarpeet. Rakennuttajan asiantuntemusta käytetään vaiheessa hankkeen sisällön, läpiviemisen ja organisoinnin kannalta. Suunnittelijoiden rooli on puolestaan hankesuunnittelun aikana koota ja muokata rakennussuunnittelussa tarvittavat lähtötiedot. Rakennushankkeen kannalta edullisinta on nimetä hankkeeseen arkkitehtisuunnittelija jo tässä vaiheessa. Arkkitehtisuunnittelija tuo hankkeeseen tilaohjelma-asiantuntemuksen ja tekee ennakkosuunnittelua. Yleensä hankesuunnitteluvaiheen arkkitehti jatkaa suunnitteluvaiheessa pääsuunnittelijana. (RT 10-10387 1989)

Rakennussuunnittelun lähtötietoina käytetään tarveselvitystä ja hankesuunnitelmaa, joiden pohjalta rakennuskohteen ympäristöön sopivuutta, arkkitehtonista, toiminnallista ja teknistä ratkaisua kehitetään eteenpäin. Edelliset vaiheet antavat siis rakennussuunnittelulle tavoitteet ja puitteet, joiden mukaan suunnitteluryhmä työskentelee. Itse rakennussuunnitteluvaihe alkaa suunnitteluryhmän kokoamisella. Suurissa ja haastavissa projekteissa suunnitteluryhmän kokoaminen on suotavaa tehdä jo hankesuunnitteluvaiheessa. Onnistuneella rakennussuunnittelulla on merkittävä rooli koko rakennusprojektin onnistumisen suhteen, joten suunnittelijavalinnat tulee tehdä huolellisesti. Suunnitteluryhmän kokoaminen tehdään rakennuttajan ja käyttäjän yhteistyönä. Rakennussuunnitelmien kehittymisen ensimmäinen vaihe on ehdotussuunnittelu. Ehdotussuunnittelulla tutkitaan ja vertaillaan erilaisia perusratkaisuja, jotka ottavat huomioon hankkeen tavoitteet. Ehdotussuunnitelmien joukosta valitaan suunnitteluratkaisu, joka täydennetään luonnossuunnitelmaksi. Luonnossuunnitelmilla osoitetaan rakennuksen sijoittuminen tontille ja liittyminen ympäristöön. Lisäksi niissä esitellään arkkitehtoninen, toiminnallinen ja tekninen yleisratkaisu. Hyväksytyjen luonnossuunnitelmien pohjalta jatketaan rakennussuunnittelua työpiirustusten ja lupa-asiakirjojen osalta. Suunnittelijoiden laatiessa teknisiä asiakirjoja, rakennuttaja laatii juridisia asiakirjoja, selvittää tulevan urakamuodon ja valmistelee rakentamista. (RT 10-10387 1989)

Rakentamisvaiheen tarkoituksena on toteuttaa suunnittelu kohde. Rakentaminen aloitetaan urakkasopimuksen synnyttyä ja toteutetaan sen mukaan. Rakentamisen etenemistä seurataan työmaakokouksissa, jotka toimivat myös kaikille hankkeeseen osallistuville osapuolille neuvottelumenettelynä. Rakennusvaiheessa hankkeen organisaatio on suurimmillaan. Osallisina ovat rakennuttaja, suunnittelijat, valvojat ja urakoitsijat sekä vi-

ranomainen valvontatehtävillään. Rakennuttajan roolina on valvoa rakentamisen etene- mistä ja varmistaa että, edellytykset rakentamiseen ovat olemassa. Rakennusvaiheessa suunnittelijat puolestaan täydentävät suunnitelmiaan ja valvovat niiden toteutusta työ- maalla. Varsinaisen rakentamisen lisäksi urakoitsijan vastuulla on koota hankkeen työ- maaorganisaatio ja nimetä vastuuhenkilöt hankkeeseen. (RT 10-10387 1989)

Kosken (1995) mukaan rakennushankkeen rakentamisvaihe voidaan urakoitsijan kan- nalta jakaa kolmeen osaan. Nämä osat ovat tarjous-, yleissuunnittelu ja toteutusvaihe. Tarjousvaihe alkaa, kun urakoitsija saa tarjouspyyntöaineiston. Urakoitsija käy tarjous- pyyntöaineiston läpi ja tekee päätöksen tarjouksen antamisesta tai tarjoamatta jättämi- sestä. Mikäli urakoitsija päätyy antamaan tarjouksen, urakoitsija tekee kohteesta määrä- laskennan, alustavat tuotannonsuunnitelmat ja kustannuslaskelmat. Jos rakennuttaja hyväksyy urakoitsijan tarjouksen, laaditaan näiden kahden osapuolen välille urakkaso- pimus. Urakoitsija laati ja tarkentaa jo tarjousvaiheessa tekemiään työmaan tuotannon- suunnitelmia yleissuunnitteluvaiheessa. Yleissuunnitteluvaiheessa laadittavia suunni- telmia ovat esimerkiksi aikataulut ja laatusuunnitelmat. Lisäksi rakennushankkeesta laaditaan tavoitearvio ja perustetaan työmaa. Toteutusvaiheessa urakoitsijan tehtävänä on laatia rakentamisvaihekohtaisia suunnitelmia ja johtaa sekä valvoa työtä. On urakit- sijan vastuulla, että työt etenevät niin ajallisesti, laadullisesti kuin kustannusten osalta suunnitelmien mukaan. Urakoitsijan on myös huolehdittava hankkeen tiedotuksesta. (Koski 1995)

Rakentaminen päättyy vastaanottopäätökseen ja takuu-aika alkaa. Vastaanottopäätöksen synnyttyä urakoitsija luovuttaa valmistuneen rakennuksen rakennuttajalle, joka luovut- taa sen edelleen käyttäjälle. Mahdolliset virheelliset työsuoritukset sekä puutteet korja- taan urakoitsijan toimesta ja hyväksytään jälkitarkastuksessa. Luovutuksesta alkaa ra- kennuksen käyttöönotto, jonka katsotaan päättyvän rakennuksen takuutarkastukseen. Rakennuksen tulevat käyttäjät perehdytetään rakennuksen käyttöön käyttöönottovai- heessa ja varsinainen suunnitelmien mukainen toiminta käynnistetään tiloissa. Käyttäjä on vaiheen keskeisin osapuoli, joka organisoii käyttöönoton ja käynnistää tiloissa oman toimintansa. Lisäksi käyttäjä kirjaa takuu-aikana havaitsemansa virheet ja puutteet, joi- den korjaaminen kuuluu rakentajan vastuulle. (RT 10-10387 1989)

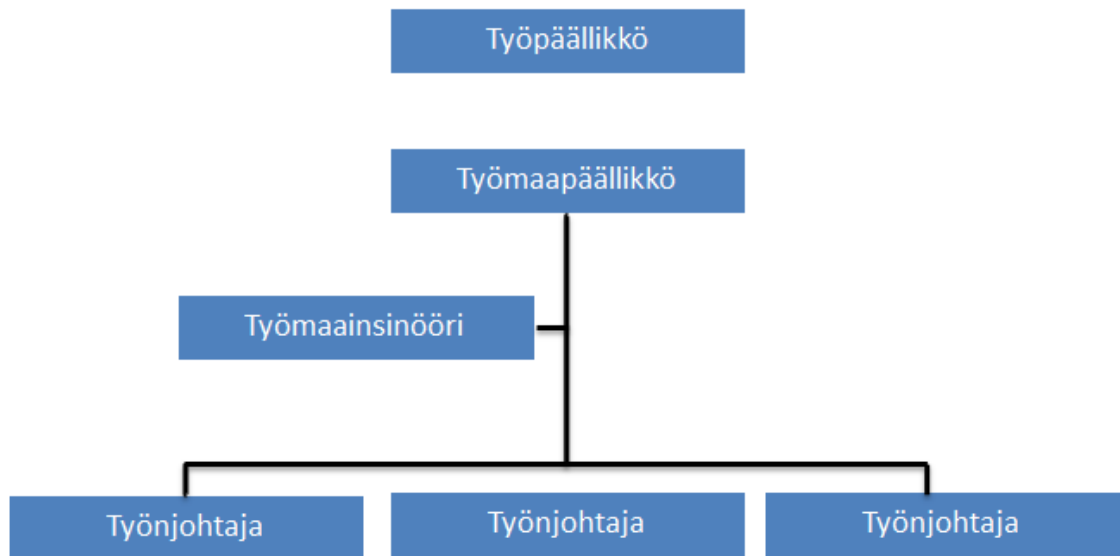
2.3 Työmaaorganisaatio projektin toteuttajana

Rakennusprojektissa tuotettu rakennus on yleensä ainutlaatuinen. Muilla teollisuuden aloilla tuotteista tehdään ensin prototyyppejä, joiden tarkoituksena on virheiden eli- minoiminen ja suunnitelmien ristiriitaisuuden poistaminen. Rakentaessa siis periaattees- sa tuotetaan prototyyppi, jonka virheet on pyritty karsimaan jo suunnitteluvaiheessa. Rakentamiselle ominainen piirre on myös työmaaorganisaatio, joka yleensä on vain tilapäinen ja kullekin projektille erikseen koottu. (Pennanen & Koskela 2005)

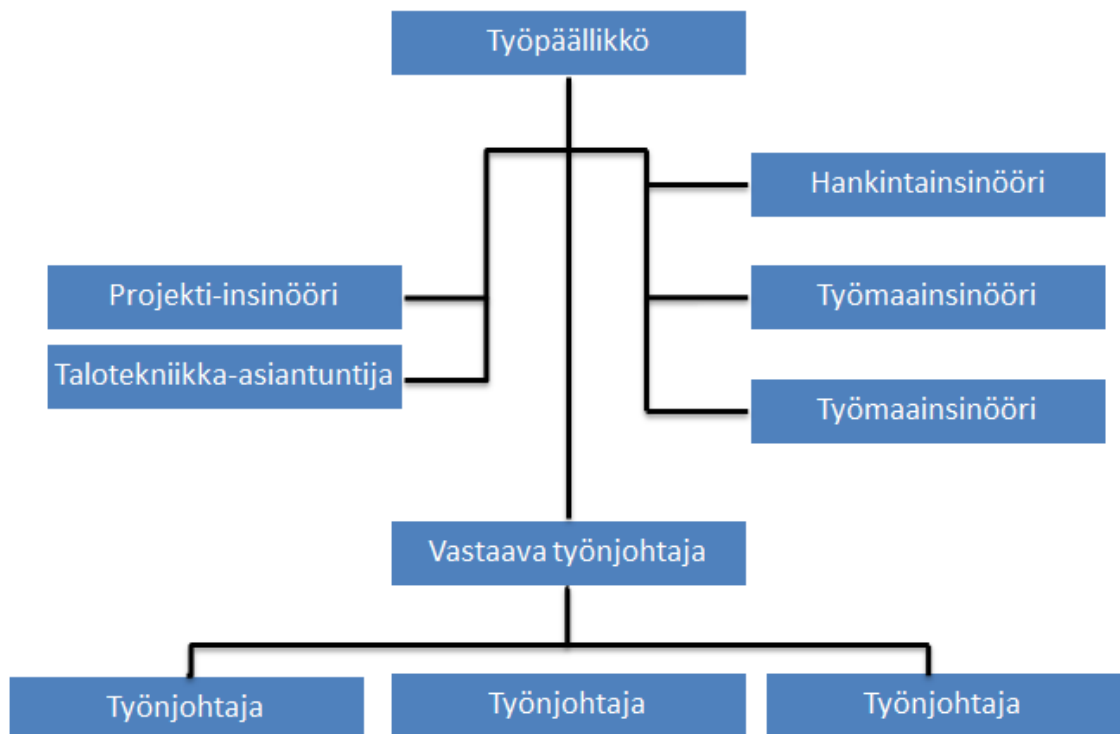
Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (RT 16-10660 1998) mukaan työmaan johtovelvollisuudesta vastaavalla urakoitsijalla tulee olla työmaalla vastaava työnjohtaja. Lisäksi urakoitsijan tulee varmistua siitä että työmaalla on riittävä ja ammattitaitoinen työnjohto. Urakoitsijan työmaaorganisaation koko ja kokoonpano voikin vaihdella huomattavasti projektien välillä. Työmaaorganisaation muoto riippuukin paljon projektin laajuudesta, vaativuudesta, valitusta urakkamuodosta, käytetyn alihankinnan määrästä ja urakoitsijan oman organisaation sisäisestä tehtävienjaosta. Työmaaorganisaatio kootaan jo ennen varsinaisen rakentamisen alkamista rakennusprojektin yleissuunnitteluvaiheessa. (Junnonen 2009; Koski 1995; RT 16-10660 1998)

Rakennustyömaalla ovat edustettuna useat eri ammattikunnat insinööristä siivoojaan. Työmaaorganisaatiossa tehtävä nimikkeet ovat työmaapäällikkö, työmaainsinööri ja työnjohtaja. Työpäällikönkin voidaan katsoa kuuluvan osaksi työmaaorganisaatiota, sillä hänellä on merkittävä rooli rakennusprojektissa. Työmaan johtovelvollisuus kuuluu työmaapäällikölle eli vastaavalle työnjohtajalle, jolla on hankkeen vaativuuden mukaan apunaan yksi tai useampi työnjohtaja. Työnjohtajat vastaavat yhdestä tai useammasta työvaiheesta tai jostain rakennuksen osasta. Lisäksi vastaavalla työnjohtajalla on usein myös apunaan yksi tai useampi työmaainsinööri. Työmaainsinöörin tehtävänä on esimerkiksi hoitaa työmaan vastuulla olevia hankintoja ja tuotannonsuunnittelua. (Koskenvesa 2014; Koski 1995; Koski 2010)

Kuvassa 5 ja 6 on esitetty työmaaorganisaatio tehtävänimikkein ja sen hierarkia organisaatiokaaviossa. Kuvan 5 organisaatiossa työmaapäällikkö toimii työmaainsinöörin ja työnjohtajien lähiesimiehenä. Kuvan 6 organisaatiossa puolestaan työmaainsinööri on nostettu suoraan työpäällikön alaisuuteen ja vastaava mestari, eli työmaapäällikkö, toimii vain työnjohtajien lähiesimiehenä. Projekti- ja hankintainsinöörin sekä talotekniikka-asiantuntijan tehtävänä on avustaa työmaaorganisaatiota omilla osaamisalueillaan. Molemmille esimerkki organisaatioille yhteistä on työpäällikön rooli päävastuullisena organisaation toiminnasta ja toimiminen työmaapäällikön lähiesimiehenä.



Kuva 5. Esimerkki työmaaorganisaatiosta (Koskenvesa 2014)



Kuva 6. Esimerkki työmaaorganisaatiosta eräässä NCC Rakennus Oy:n projektissa

Henkilöstö on projektin organisoinnissa ja johtamisessa keskeinen tekijä. Projektin resursointia tehdessä ei voida keskittyä vain määrään, vaan lisäksi on huomioitava resursien tarkoituksenmukaisuus ja laatu. On määriteltävä ketkä kuuluvat projektiin, mitä he osaavat ja kuinka he tulevat toimeen keskenään. Resursointi onkin tehtävä tilanteeseen sopivalla tavalla ja projektin päämäärän ehdoilla. Usein projektipäällikköön kohdistetaan suurimmat odotukset. Projektipäällikön tulisi olla henkilö, joka pystyy hyödyn-

tämään käytössä olevat resurssit tehokkaasti ja ratkaisemaan esiintyvät ongelmat oikea-aikaisesti. (Artto et al. 2006)

Projektisuunnitelmassa työmaaorganisaatio voidaan esittää kaaviolla tai henkilöluettelolla. Olennaista luettelossa tai kaaviossa on kuvata kunkin henkilön tehtävä, nimi, tehtävänkuvaus ja yhteystiedot sekä tarvittaessa pätevyysvaatimukset. Organisaatorakennetta muodostaessa tulee pyrkiä selkeyteen ja yksinkertaisuuteen, jotta kaikille osapuolille käy selväksi kuinka tehtävät ja vastuut on jaettu. (Ratu S-1229 2011)

2.4 Työmaaorganisaation tehtävät

2.4.1 Työpäällikkö

Suomessa rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöstöpätevyyksiä toteaa ja rekisteröi FISE Oy. FISEn todentamat pätevyudet perustuvat lakiin ja täydentäviin rakentamismääräyksiin. Lakiin ja rakentamismääräyksiin perustuvien pätevyyksien lisäksi FISE todentaa myös markkinalähtöisiä, vapaaehtoisia, rakennus- ja kiinteistöalan asiantuntijapätevyyksiä.

FISEn mukaan työpäällikön tehtävänä on ohjata rakentaminen taloudellisesti ja laadullisesti suunniteltuun lopputulokseen. Edellytyksenä työpäällikön pätevyyden saavuttamiseen FISE (2015b) vaatii henkilöltä:

- Tuotantotekniikan hallintaa
- Johtamistaitoa
- Hankinta- ja sopimustekniikan hallintaa
- Työehtosopimusjärjestelmän tuntemista
- Työurakan sopimustekniikan hallintaa
- Työmaan taloudellisten tavoitteiden toteuttamista
- Yrityksen resurssien hyödyntämisen osaamista
- Käytössä olevien resurssien ohjaamista

Myös yritysmaailma hakee samoja kykyjä palkatessaan työpäälliköitä. Rakennuslehden työpaikkailmoituksia työpäällikön tehtäväksi kerrotaan muun muassa työmaan aktiivinen ohjaus rakennuttajan visioiden mukaan kannattavasti ja laadullisesti. (Liite 1)

Työpäällikön vastuulla voi olla useita samaan aikaan käynnissä olevia työmaita. Rakennushankkeessa työpäällikkö aloittaa tehtävänsä tarjousvaiheessa, kun laskentapäätös on tehty. Työpäällikön tehtävät jatkuvat läpi hankkeen aina takuuajan tehtäviin saakka. Työpäällikkö toimii esimerkiksi aluejohtajan tai yksikön johtajan alaisuudessa, ja on itse aina vastaavan työnjohtajan lähiesimies. (Koski 2014)

2.4.2 Työmaainsinööri

Usein työmaainsinööri toimii työmaalla vastaavan työnjohtajan alaisuudessa ja hoitaa työmaan hallintoon liittyviä keskeisiä toimenpiteitä. Työmaainsinöörin tehtävänä on avustaa vastaavaa työnjohtajaa ja muita työnjohtajia työmaan ja työvaiheiden suunnittelussa sekä valmistella ja toteuttaa hankintoja. Muita työmaainsinöörin tehtäviä voivat olla esimerkiksi:

- Aikataulu- ja kustannusseuranta
- Kustannusten raportointi
- Lisä- ja muutostöiden laskenta
- Yrityksen laadunvarmistusjärjestelmän edellyttämien tehtävien suorittaminen
- Työmaan dokumentaation hallinta
- Piirustusten hallinta työmaalla
- Asiakasviestintä
- Muut vastaavan työnjohtajan tai työpäällikön antamat tehtävät (FISE Oy 2015b; Grusander 2009; Stenius 2013)

Yleensä työmaainsinöörillä ei ole vastuullaan mitään yksittäistä työvaihetta, vaan työnjohtovastuu on työnjohtajilla. Työmaainsinöörillä on alaisia vain harvoin. Tehtävänsä työmaainsinööri aloittaa työmaan yleissuunnitteluvaiheessa yhdessä vastaavan työnjohtajan kanssa. (Koski 2014)

Kirjallisuuden kuvaukset käyvät hyvin yhteen yritysmaailman vaatimusten kanssa. Rakennuslehden internetsivuilla avoimissa työpaikoissa haettiin tuotantoinsinööriä, jonka tehtävänä on vastata työmaan hankinnoista, kustannusseurannasta, aikataulutuksesta ja laadun hallinnasta. (Liite 1)

2.4.3 Vastaava työnjohtaja

Maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) 122 § mukaan rakennustyöhön on nimitettävä rakennustyötä johtava vastaava työnjohtaja, mikäli rakennustyö edellyttää rakennuslupaa. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (RT 16-10660 1998) mukaan taas vastaavan työnjohtajan asettamisesta vastuullisena on työmaan johtovelvollisuuksista vastaava urakoitsija. Vastaavan työnjohtajan tehtävä on vastata rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta. Lisäksi vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia siitä, että rakennustyö tehdään myönnetyn luvan mukaisesti ja rakentamisessa noudatetaan sitä koskevia säännöksiä ja määräyksiä.

Vastaavan työnjohtajan tehtäviä on lueteltu lisää maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (A 10.9.1999/895, 73 §). Asetuksen mukaan vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia siitä, että rakennusvalvontaviranomaiselle ilmoitetaan rakentamisen aloittamisesta. Vastaavan työnjohtajan on varmistettava, että työn aikana havaittujen puutteiden tai virheiden joh-

dosta ryhdytään tarvittaviin toimiin. Lisäksi tulee huolehtia siitä, että rakennusluvassa tai muutoin määrätyt katselmukset, tarkastukset ja toimenpiteet pyydetään riittävän ajoissa ja suoritetaan asianmukaisissa työvaiheissa. Vastaava työnjohtaja huolehtii myös siitä, että rakennustyömaalla käytetään hyväksytyjä piirustuksia ja tarvittavia erityispiirustuksia, tarkastusasiakirja on ajan tasalla ja että työmaalla ovat käytettävissä mahdolliset testaustulokset ja muut tarpeelliset asiakirjat. (A 10.9.1999/895; L 5.2.1999/132; RT 16-10660 1998)

Saadakseen vastaavan työnjohtajan pätevyyden FISEltä (2015a) henkilöltä odotetaan kykyä johtaa rakennushanke itsenäisesti, tehokkaasti ja taloudellisesti. Näiden ohella vastaavan työnjohtajan oletetaan hallitsevan asiat liittyen aikataulutukseen, menetelmäsuunnitteluun, takuisiin, rakentamisen johtamiseen ja ohjaukseen sekä työturvallisuuteen. (FISE 2015a)

Edellä mainittujen lakisääteisten tehtävien lisäksi on Grusander (2009) tutkimuksessaan listannut vastaavalle työnjohtajalle kuuluvia avaintehtäviä. Näitä mainittuja tehtäviä ovat esimerkiksi:

- Organisoida työmaan työnjohto ja työsuojelu
- Pitää yhteyttä tilaajaan, muihin urakoitsijoihin sekä viranomaiseen
- Kustannusseuranta ja –raportointi
- Työvaiheiden aikataulutehtävät
- Erilaisten palaverien pitäminen
- Työmaahankinnat sekä lisä- ja muutostöiden tilaaminen työpäällikön ohjeistuksesta
- Aliurakoitsijoiden työn laadun seuranta ja maksupostien hyväksyntä
- Ylläpitää laatujärjestelmää ja tehdä sen edellyttämät toimenpiteet
- Muut työpäällikön määrittelemät tehtävät

Vastaavan työnjohtajan vastuun ja velvoitteiden katsotaan alkavan siitä hetkestä, kun hakemus työnjohtajaksi on hyväksytty tai työnjohtajana toimimisesta on jätetty ilmoitus. Vastaavan työnjohtajan tehtävien katsotaan puolestaan päättyvän rakennusluvassa edellytetyn loppukatselmuksen pitämiseen. (Helsingin kaupunki 2014)

2.4.4 Työnjohtaja

Työnjohtajan tehtävänä on johtaa rakennustöitä työmaalla vastaavan työnjohtajan alaisuudesta. Yleensä kullekin työnjohtajalle jaetaan oma vastuualue. Tämän vastuualueen ajallisesta ja taloudellisesta onnistumisesta huolehtii työnjohtaja. YSEn (RT 16-10660 1988) mukaan jokaisella urakoitsijalla tulee olla riittävä ja ammattitaitoinen työnjohto omaa urakkasuoritustaan varten. Työnjohtajan vastuulla on myös varmistaa, että tehdyt työt ovat suunnitelman mukaisia ja niitä tehdessä on noudatettu rakentamisesta koskevia säännöksiä, määräyksiä ja hyvää rakentamistapaa. (Grusander 2009)

Grusanderin (2009) tutkimuksessa on lueteltu myös muita työnjohtajan avaintehtäviä, joita ovat esimerkiksi:

- Työnjohto
- Tehtäväsuunnittelu
- Hankintojen valmistelu
- Määrien laskenta ja tarkastaminen
- Omien vastuualueiden kustannusseuranta
- Viikkoaikataulujen laatiminen
- Työsuojelu
- Materiaalitoimitusten ajoitus, vastaanotto ja tarkastus
- Yrityksen laatujärjestelmän toimenpiteiden tekeminen
- Muut vastaavan työnjohtajan ja työpäällikön määrittelemät tehtävät

Työmaalla työnjohtaja toimii vastaavan työnjohtajan alaisuudessa. Työnjohtaja aloittaa työskentelynsä kun työmaa käynnistetään sen perustamisvaiheessa. Työnjohtaja jatkaa tehtäviään tyypillisesti työmaan luovutukseen saakka. (Koski 2014) Toisaalta työnjohtajan tehtävät voivat kestää vain urakoitsijan oman urakkasuorituksen ajan (RT 16-10660 1998). Lisäksi tietyille työlajeille tarvitaan oma pätevytynyt työnjohtaja. Esimerkiksi kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston sekä ilmanvaihtolaitteiston rakentamiseen tarvitaan omat niistä vastaavat työnjohtajat, mikäli laitteiston vaativuus sitä vaatii. Rakennusluvassa voidaan myös edellyttää muille erityisaloille omaa pätevytynyttä työnjohtajaa. FISE myöntää Suomessa pätevyksiä esimerkiksi betonirakenteille ja teräsrakenteille. (L 5.2.199/132, RakMk A1 2006)

2.5 Ajankäyttö

Marjasalo (2010) tutki diplomityössään työmaatoimihenkilöstön ja etenkin työnjohtajien ajankäyttöä. Ajankäyttöä selvitettiin survey-tutkimuksella, johon osallistui 27 henkilöä kahdeksasta eri yrityksestä. Tutkimukseen osallistujista 14 oli vastaavia työnjohtajia, 10 työnjohtajaa ja 3 työmaainsinööriä. Tutkimuksessa työnjohdon tehtävät jaettiin 16 eri kategoriaan ja kunkin osallistujan tuli kirjata päivittäin työtuntinsa näihin kategoriaihin, jotka ovat esitettyinä taulukossa 1. Samalla tutkittiin myös erilaisten sähköisten järjestelmien ja kirjallisten töiden vaatimaa aikaa. (Marjasalo 2010)

Taulukko 1. Työnjohdon tehtävien jaottelu (Marjasalo 2010)

1	Työvaiheen ennakosuunnittelu	2	Omien työntekijöiden ohjaus
3	Hankinnat	4	Kustannussuunnitelmat ja -seuranta
5	Työturvallisuus	6	Kokoukset ja palaverit
7	(Ali-) Urakkaneuvottelut ja -sopimukset	8	Aliurakoitsijoiden ohjaus ja valvonta
9	Lisä- ja muutostöiden hallinta	10	Epäselvyydet suunnitelmissa
11	Henkilöstö- ja työsuhteasiat	12	Muu dokumentointi
13	Kehitystoiminta ja verkostoituminen	14	Muu hanke
15	Muut tehtävät	16	Yllättävien ongelmien selvittely

Marjasalon (2010) tutkimuksesta nähdään hyvin kuinka erilaiset roolit työmaan johdolla on. Tutkimuksen mukaan vastaavan työnjohtajan ajankäyttö jakaantuu tasaisemmin kaikille eri osa-alueille kuin muilla. Vastaavan työnjohtajan aikaa vievimmat toiminnot ovat työvaiheen ennakosuunnittelu, omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden ohjaus, hankinta ja erilaiset kokoukset. Työnjohtajat puolestaan käyttävät selvästi eniten aikaansa työvaiheiden ennakosuunnitteluun, omien työntekijöiden sekä aliurakoitsijoiden ohjaamiseen ja hankintoihin. Tutkimukseen osallistuneet työmaainsinöörit olivat mukana samanaikaisesti useissa hankkeissa, joten lähes kolmannes heidän päivästään kului muiden hankkeiden parissa. Työmaainsinöörit olivat kuitenkin eniten vastuussa hankinnoista, dokumentoinnista ja kehitystoiminnasta. (Marjasalo 2010)

Tutkimusta tehdessä oletuksena oli ollut, että työnjohdon ajasta suurin osa kuluu ennakosuunnitteluun ja työntekijöiden ohjaukseen. Tämä oletamus näytettiin tutkimuksessa todeksi. Työnjohtajien ajasta 40 % käytettiin työn ohjaukseen, vastaavilla työnjohtajilla käytetty aika oli 25 %. Ajat koostuvat omien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden työntekijöiden ohjauksesta. Työnjohtajat käyttävät omien työntekijöiden ohjaamiseen 24 % ajastaan ja aliurakoitsijoiden ohjaamiseen 16 %. Vastaavat työnjohtajat puolestaan käyttävät omien työntekijöiden ohjaamiseen 15 % ja aliurakoitsijoiden ohjaamiseen 10 % ajastaan. Kun vastaavan työnjohtajan työn ohjaukseen käyttämään aikaan lisätään vielä aliurakkaneuvotteluissa ja erilaisissa kokouksissa tehtävä työn ohjaus, kasvaa työn ohjaukseen käytetty aika vieläkin suuremmaksi. Omien työntekijöiden ohjaus vie enemmän aikaa, sekä vastaavalta työnjohtajalta että työnjohtajilta, verrattuna aliurakoitsijoiden ohjaukseen. Tämä on osaltaan selitettävissä sillä että aliurakoitsijoilla teetetään selkeämpiä kokonaisuuksia. Omien työntekijöiden töiden tarkan sisällön ennalta määrittäminen on usein hankalampaa. Pidempiin ohjausaikoihin vaikuttavat myös työntekijöiden määrä. Kun ohjattavia työntekijöitä on vähemmän, ohjauksesta tulee yksilöllisempää ja ohjaukseen käytetty aika kasvaa. (Marjasalo 2010)

Myös työnjohdon kokemuksen vaikutus nähtiin tutkimuksessa. Tulosten mukaan mitä kokeneempia vastaavat työnjohtajat ja työnjohtajat olivat, sitä enemmän he käyttivät aikaa töiden suunnittelemiseen ennakolta. Keskimäärin vastaavat työnjohtajat käyttivät päivästään 16 % ennakosuunnitteluun ja työnjohtajat 14 %. Työtä siis ohjataan huo-

mattavasti enemmän sen aikana kuin suunnitellaan ennakkoon. Ongelmia työn ennakkosuunnitteluun aiheuttavat keskeneräiset suunnitelmat. Usein rakentaminen aloitetaan keskeneräisin suunnitelmin hanketyypistä riippumatta. Puutteelliset suunnitelmat tai epäselvyydet niissä, lisä- ja muutostyöt sekä yllättävien ongelmien ratkaiseminen viekin vastaavan työnjohtajan päivittäisestä ajasta 11 %. Usein suunniteltu työ katkeaa ongelman ilmetessä ja työnjohdolta kuluu aikaa ongelman ratkaisuun ja työn uudelleenorganisointiin. Pahimmillaan suunnitelmien puutteellisuus muuttaa työmaan johtamistyyliä ennakkoon suunnittelusta tulipalojen sammuttamiseksi. (Marjasalo 2010) Taulukossa 2 on esitetty Marjasalon (2010) tutkimuksen tulokset ajankäyttöjakaumista työnjohtajien ja vastaavien työnjohtajien osalta.

Taulukko 2. Vastaavien työnjohtajien ja työnjohtajien ajankäyttöjakaumat (Marjasalo 2010)

Työnjohdon tehtävät	VTJ	TJ
Työvaiheen ennakkosuunnittelu	16 %	14 %
Omien työntekijöiden ohjaus	15 %	24 %
Hankinnat	11 %	13 %
Kustannussuunnitelmat ja -seuranta	4 %	2 %
Työturvallisuus	2 %	3 %
Kokoukset ja palaverit	10 %	3 %
(Ali-) Urakkaneuvottelut ja -sopimukset	3 %	1 %
Aliurakoitsijoiden ohjaus ja valvonta	10 %	16 %
Lisä- ja muutostöiden hallinta	3 %	2 %
Epäselvyydet suunnitelmissa	6 %	3 %
Henkilöstö- ja työsuhteasiat	4 %	6 %
Muu dokumentointi	2 %	3 %
Kehitystoiminta ja verkostoituminen	2 %	5 %
Muu hanke	8 %	1 %
Muut tehtävät	2 %	4 %
Yllättävien ongelmien selvittely	1 %	1 %

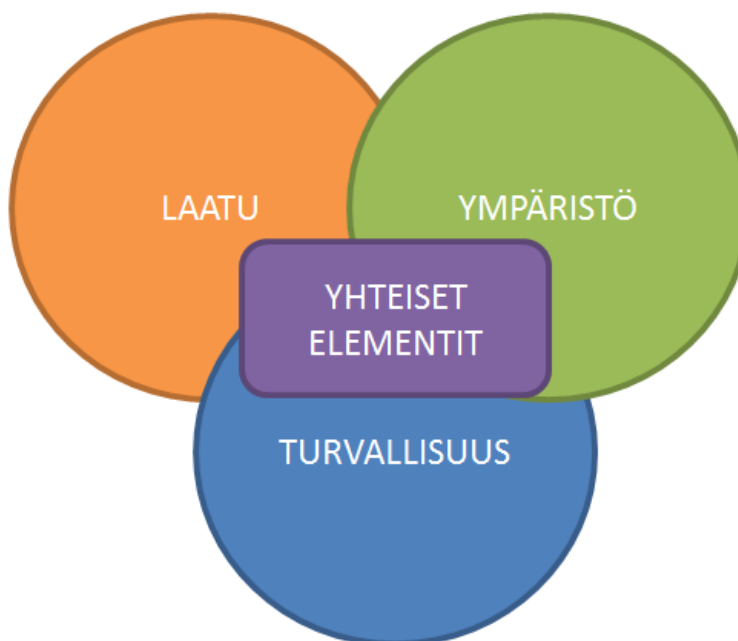
Monessa rakennusalan yrityksessä hankinnat, aikataulun ja kustannusten seuranta sekä työtuntien kirjaukset on toteutettu sähköisillä järjestelmillä. Marjasalon (2010) tutkimuksessa sähköisten järjestelmien ja muiden kirjallisten töiden, kuten pöytäkirjojen laadinta ja dokumentointi, vaatima aika osoittautui arvioitua pienemmäksi. Tutkimuksen mukaan vastaavilta työnjohtajilta näihin toimintoihin kului päivästä 2 tuntia ja 22 minuuttia ja työnjohtajilta toimenpiteisiin meni tunti ja 21 minuuttia. Tämän perusteella työnjohdolla jää hyvin aikaa myös muihin tehtäviin. Toki järjestelmissä on yrityskohtaisia eroja ja niiden laajuudesta riippuen myös käytetty aika vaihtelee. (Marjasalo 2010)

3. TOIMINTAJÄRJESTELMÄ

3.1 Toimintajärjestelmän määritelmä

Menestyksen saavuttamiseen tarvitaan järjestelmäajattelua, joka toimii kehikkona liittäen eri osa-alueita toisiinsa. Järjestelmäajattelulla varmistetaan yhdenmukaista toimintaa, helpotetaan organisaation oppimista sen omasta toiminnasta ja tuloksista. Kasvattaakseen kilpailukykyä nykyään yhä useammalta yritykseltä löytyy johtamisjärjestelmät laadulle, ympäristölle ja työterveydelle ja turvallisuudelle. Yritykset pyrkivät lisäksi sertifioimaan nämä järjestelmät herättääkseen luottamusta sidosryhmissään. (Jørgensen et al. 2004; Fresner & Engelhardt 2004; Voutilainen et al 2001; Zeng et al. 2011)

Toimintajärjestelmän tarkoituksena on yhdistää nämä erilliset johtamisjärjestelmät. Näiden erillisten järjestelmien yhteensovittaminen yhtiön strategian kanssa on kuitenkin osoittautunut hankalaksi. Tämän seurauksena yrityksillä on tullut tarve ottaa käyttöön toimintajärjestelmät. (Jørgensen et al. 2004; Fresner & Engelhardt 2004; Zeng et al. 2011) Toisaalta Oskarsson ja von Malmberg (2005) ovat sitä mieltä, että eri järjestelmien yhdistäminen tapahtuu yrityksille luonnostaan niiden pyrkiessä kohti kestäväää kehitystä. Toimintajärjestelmän katsotaan syntyvän kun kaksi tai useampi järjestelmä sulautetaan yhteen siten, että järjestelmät eivät voi enää toimia itsenäisesti. Yhteen sulautumisen tuloksena tulisi olla kattavampi ja vahvempi johtamisjärjestelmä kuin aiemmin. (Karapetrovic & Willborn 1998b. Douglas & Glen mukaan) Fresner ja Engelhardt (2004) ovat sitä mieltä, ettei toimintajärjestelmä kuitenkaan synny pelkästään yhdistelemällä paloja eri järjestelmistä. Toimintajärjestelmän todellisena lähtökohtana tulisi olla yrityksen ydinprosessien analysointia. (Fresner & Engelhardt 2004) Kuvassa 7 on esitetty kaavamaisesti eri järjestelmien yhdistäminen.



Kuva 7. Järjestelmien yhdistäminen kaavamaisesti (Voutilainen et al. 2001)

QPR Software Oyj:n (2010) teettämässä tutkimuksessa toimintajärjestelmän tehtäviksi luettiin toiminnan ohjeistaminen, toiminta johtamisen työkaluna, toiminnan jatkuva parantaminen, organisaation perustehtävän ja strategian toteuttaminen ja sertifiointivaatimusten täyttäminen. Tutkimuksessa havaittiin toimintajärjestelmien kattavan koko organisaation liiketoiminnan lähes puolessa yrityksistä. Kolme neljästä toimintajärjestelmästä sisälsi vähintään laadunhallinnan ja yli joka kolmanteen sisältyy ympäristö-, työterveys- ja turvallisuusasiat. Kuitenkin yhteiskuntavastuu on sisällytetty vain joka kymmenennen toimintajärjestelmän sisälle. (QPR Software Oy 2010)

Omissa tutkimuksissaan Peltola (2005) ja Kantola (2011) eivät kuitenkaan löytäneet toimintajärjestelmä käsitteelle yhtenäistä ja vakiintunutta määritelmää. Tutkiessaan eri yritysten ja julkistentoimijoiden määritelmiä toimintajärjestelmälle Peltola (2005) löysi niistä samankaltaisuuksia. Näissä määritelmissä toimintajärjestelmä esitettiin yleisimmin kuvauksena yrityksen toimintatavoista, erilaisten järjestelmien yhteen kokoamisesta ja keskeisenä johtamistyökaluna. Yhtenäistä näkemystä esimerkiksi sille, mitä järjestelmiä toimintajärjestelmä pitää sisällään ei löytynyt. Peltolan (2005) mukaan toimintajärjestelmä saattoi olla pelkkä laaturjestelmä tai useamman järjestelmän yhteenliitos. Useimmiten se oli laatu- ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmien yhdistelmä. Lisäksi järjestelmien kerrottiin olevan standardeihin perustuvia ja sertifioituja. Täysin yhtenäisen määritelmän puuttuessa, Peltola (2005) loi toimintajärjestelmälle oman määritelmän. Peltolan (2005) määritelmä toimintajärjestelmälle on seuraava: ”Johtamisjärjestelmä, joka on organisaatiokohtainen, muodostuu sidosryhmien vaatimusten mukaan, sisältää yleisesti käytettyjä ja hyväksyttyjä standardeja ja viitekehyksiä ja niitä yhdistämällä esittää kokonaisvaltaisen näkemyksen organisaation toiminnasta.”.

Kantola (2011) puolestaan on ottanut Peltolan (2005) luoman määritelmän ja muokannut siitä omanlaisensa. Määritelmässä pyritään kokonaisvaltaiseen näkemyksen sen ehdottoman esittämisen sijaan. Lisäksi määritelmä korostaa järjestelmien integroimista ja sidosryhmien muuttuviin vaatimuksiin reagointia jatkuvalla kehityksellä. Integroinnin tuominen määritelmään mukaan lisää myös sen yhteneväisyyttä englanninkieliseen vastineeseen *integrated management system*. Kantolan (2011) sanoo toimintajärjestelmän olevan seuraavanlainen: ”Toimintajärjestelmä on organisaatiokohtainen, sidosryhmien vaatimusten mukaan muuttuva, yleisesti käytettyjä ja hyväksyttyjä standardeja, järjestelmiä ja viitekehyksiä integroiva johtamisjärjestelmä, joka muodostaa kokonaisvaltaisuutta tavoittelevan näkemyksen organisaation toiminnasta.”.

3.2 Standardit osana toimintajärjestelmää

Useissa lähteissä toimintajärjestelmän kerrotaan yleisimmin koostuvan kolmesta osialueesta: laatu, ympäristö ja työterveys ja turvallisuus. Useimmiten näistä osista puhuttaessa mainitaan vielä kustakin standardit. Laadusta puhuttaessa mainitaan ISO 9001, ympäristössä ISO 14001 ja työterveyden ja turvallisuuden yhteydessä OHSAS 18001. Joissain lähteissä korostetaan myös yhteiskuntavastuun olevan yksi osa toimintajärjestelmää. SA 8000 on yhteiskuntavastuuseen liittyvä standardi. (Aspinen 2009; Douglas & Glen 2000; Fresner & Engelhardt 2004; Jørgensen et al. 2004; Jørgensen et al. 2006; Peltola 2005; Zeng et al. 2011)

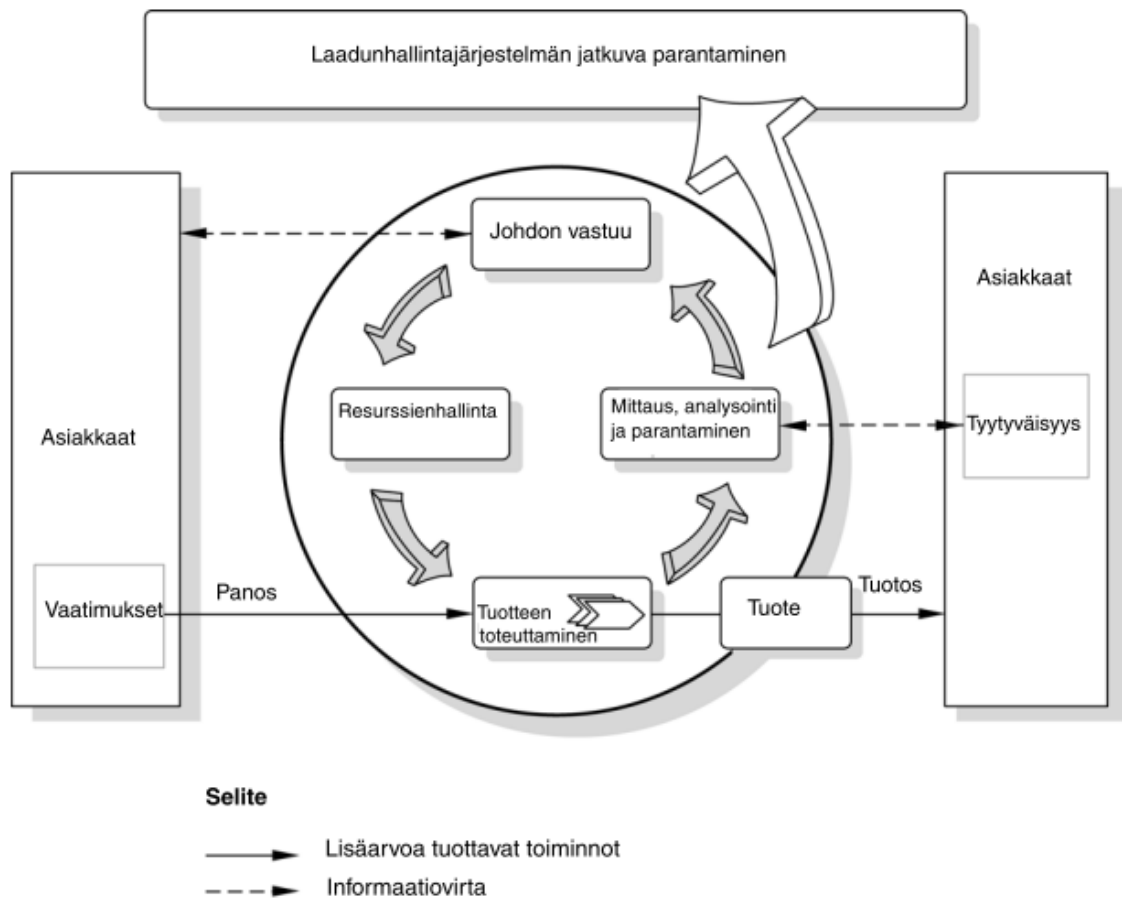
Edellä mainittujen standardien historia ei ole vielä kovinkaan pitkä. Vanhin standardeista on laadunhallintajärjestelmän standardi ISO 9001, josta julkaistiin ensimmäinen versio 80-luvun lopussa. Ympäristöjärjestelmästandardi ISO 14001 saatiin puolestaan valmiiksi vuonna 1996. Erilaiset turvallisuusjärjestelmästandardit tulivat puolestaan järjestelmästandardien kolmannessa aallossa 90-luvulla, näiden mukana OHSAS 18001. (Voutilainen et al. 2001)

3.2.1 Laadunhallintajärjestelmä (ISO 9001)

Laadunhallintajärjestelmän ensimmäinen ISO standardi ilmestyi 1987, jonka jälkeen sitä on uusittu yhteensä 3 kertaa ja uusin uudistus on tulossa vuonna 2015. (ISO 2014; Voutilainen et al. 2001) Uudistukset on tehty vuosina 1994, 2000 ja 2008. Standardin kaksi ensimmäistä versioita painottivat laadun varmistamista tuotteen valmistuksen eri vaiheissa. Tärkeimpänä pidettiin sitä että pystyttiin tuottamaan samaa laatua joka kerta. Tähän pyrittiin määrittämällä tarkoin toimintatavat, menetelmät ja ohjeet erillisellä laatuksikirjalla. (Jørgensen et al. 2004; SFS-EN ISO 9001 2008; Voutilainen et al. 2001)

Vuonna 2000 tehdyn uudistuksen jälkeen standardissa alettiin painottaa asiakkaan ja jatkuvan parantamisen merkitystä. Kuvassa 8 esitetystä prosesseihin perustuvasta laadunhallintajärjestelmän mallista nähdään asiakkaan vaikutus prosessien lähtökohtana oleviin vaatimuksiin. Standardi on jaettu viiteen pääluokkaan, jotka näkyvät myös ku-

vassa 8. Pääluokat ovat laadunhallintajärjestelmä, johdon vastuu, resurssienhallinta, tuotteen toteuttaminen ja mittaus, analysointi ja parantaminen. (SFS-EN ISO 9001 2008; Voutilainen et al. 2001)



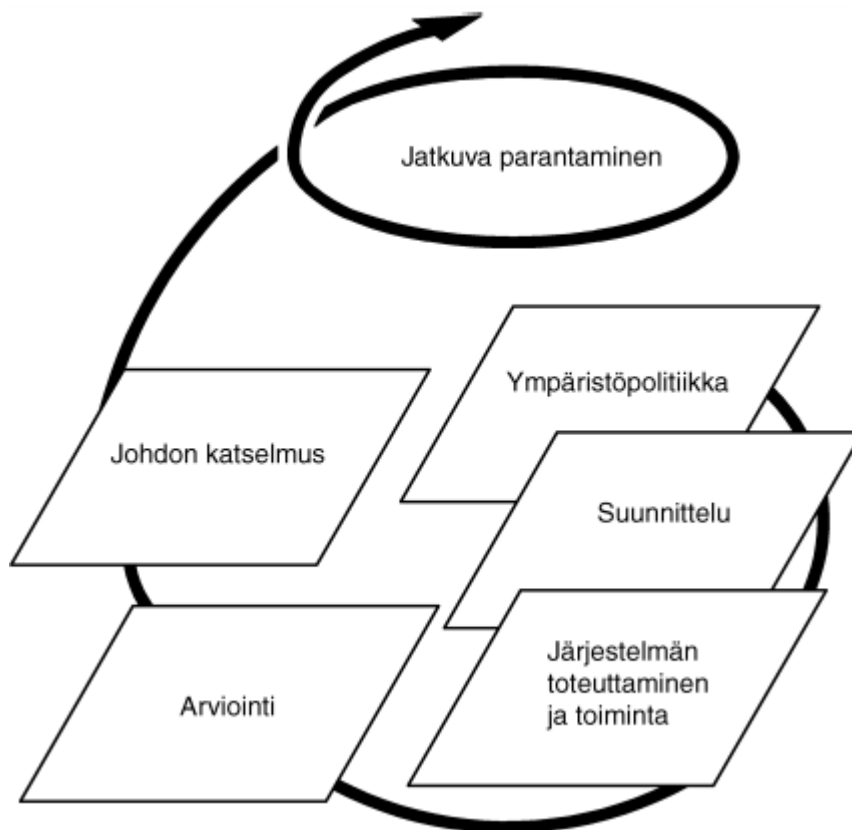
Kuva 8. Malli prosesseihin perustuvasta laadunhallintajärjestelmästä (SFS-EN ISO 9001 2008 s.10).

Laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuuden parantaminen yhdessä asiakkaan vaatimusten toteuttamisen tehostamisen kanssa ovat toimintamallin keskeiset tavoitteet. Asiakkaiden vaatimusten tehokkaammalla toteuttamisella lisätään myös asiakastyytyväisyyttä. Kuvattu malli kattaa standardin vaatimukset kuvaamatta kuitenkaan yksityiskohtaisesti prosesseja. Kaikkiin prosesseihin pystytään soveltamaan *Suunnittele-Toteuta-Arvioi-Toimi* (PDCA) – menettelyä. Täten mallista muodostuu jatkuvan parantamisen kehä, missä asiakkaan vaatimukset ohjaavat toimintaa. Asiakkaiden vaatimusten täytymistä puolestaan arvioidaan asiakkaiden näkemysten perusteella asiasta. (SFS-EN ISO 9001 2008)

3.2.2 Ympäristöjärjestelmä (ISO 14001)

Nykyään yhä useampi organisaatio tahtoo saavuttaa korkean ympäristönsuojelun tason. Tason osoittaminen tehdään valvomalla ja ohjaamalla organisaation toimintoja, tuotteita ja palveluiden ympäristövaikutuksia. Valvominen ja ohjaus tehdään organisaation oma

ympäristöpolitiikka ja –päämäärä huomioon ottaen. Organisaatiot ovat siirtyneet kiinnittämään huomiota entistä enemmän ympäristönsuojeluun kiristyneen lainsäädännön, taloudellisten ja muiden ympäristönsuojelun ohjauskeinojen kehityksen takia. Myös sidosryhmien kiinnostuksen kasvu ympäristöasioihin ja kestäväan kehitykseen ovat myötävaikuttaneet asiaan. ISO on julkaissut ympäristöjärjestelmistä oman standardinsa ISO 14001. Järjestelmästä on esitetty malli kuvassa 9. (SFS-EN ISO 14001 2004)



Kuva 9. ISO 14001 standardin mukainen malli ympäristöjärjestelmästä (SFS-EN ISO 14001 2004).

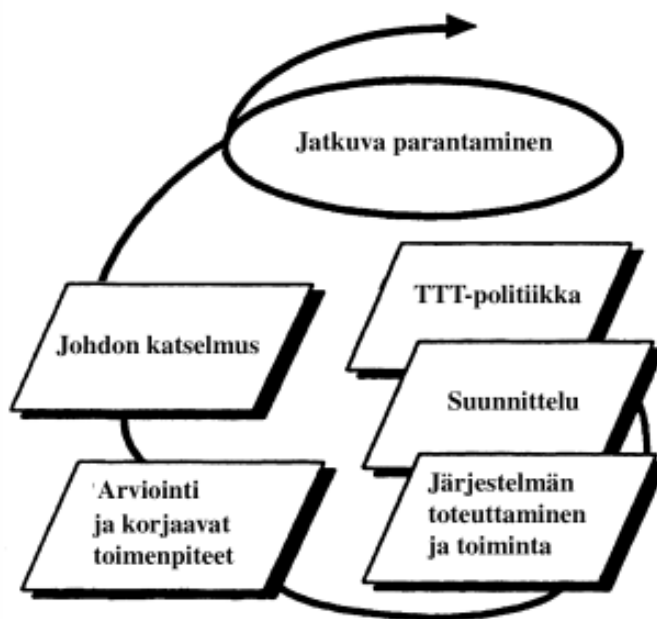
Ensimmäinen ISO ympäristöjärjestelmästandardi ilmestyi vuonna 1996, jonka jälkeen se on uusittu kerran vuonna 2004. Standardiin ollaan parhaillaan tekemässä uudistusta ja sen pitäisi ilmestyä vuonna 2015. (ISO 2014b; Zeng et al. 2011) Standardin on tarkoitus soveltua kaikentyyppisille organisaatioille niiden koosta, maantieteellisistä, sosiaalisista ja kulttuurisista olosuhteista riippumatta. Standardia uusittaessa on myös otettu huomioon sen yhteensovittaminen muiden johtamisjärjestelmä standardien kanssa. Samantyyppisen rakenteen takia ISO14001 standardin pystyy yhdistämään esimerkiksi laatuja järjestelmästandardi ISO9001 kanssa. (Voutilainen et al. 2001; SFS-EN ISO14001)

ISO 14001 standardin malli perustuu vahvasti jatkuvaan parantamiseen. Pohjana on tunnettu Demingin ympyrä; suunnittele – toteuta - arvioi – paranna. Standardin ideana on antaa organisaation itse kehittää ympäristöpolitiikkansa. Samoin organisaatio määrittää itse ne tavoitteet ja prosessit, joilla on tarkoitus saavuttaa ympäristöpolitiikan si-

toumukset. Eli standardi ei itsessään sisällä mitään ehdottomia vaatimuksia ympäristön-suojelutasosta. Tästä johtuen kaksi samanlaiset toiminnot omaavaa organisaatiota voivat täyttää standardin vaatimukset vaikka niiden ympäristönsuojelun taso olisi erilainen. (Voutilainen et al. 2001; SFS-EN ISO 14001 2004)

3.2.3 Työterveys- ja turvallisuusjärjestelmä (OHSAS 18001)

90-luvulla johtamisjärjestelmästandardien joukkoon tulivat standardit työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmistä. Useat maat laativat omia kansallisia standardejaan, joista tunnetuin oli brittiläinen BS 8800. BS 8800 pohjalta laadittiinkin vuonna 1999 OHSAS 18001, joka on uusittu vuonna 2007. OHSAS 18001 ollaan kuitenkin tulevaisuudessa korvaamassa kansainvälisen standardoimisjärjestö ISO:n laatimalla ISO 45001 standardilla, jonka laatiminen on aloitettu ISO:n toimesta syksyllä 2013. OHSAS 18001 Standardin mukaisesta TTT-järjestelmästä on esitetty kuvassa 10. (Voutilainen et al. 2001; Suomen standardisoimisliitto SFS ry 2014; SFS-EN OHSAS 18001 2007)



Kuva 10. OHSAS 18001 standardin mukainen malli työterveys- ja työturvallisuusjohtamisjärjestelmästä (SFS-EN OHSAS 18001 2007).

Kasvavissa määrin organisaatiot tyypistä riippumatta ovat pyrkineet hyvään työterveys- ja työturvallisuustoiminnan tasoon. Organisaatioiden pyrkimykseen parantaa omaa TTT-tasoa ovat vaikuttaneet lainsäädännön tiukentuminen ja eri sidosryhmien kiinnostus TTT-asioita kohtaan. TTT-tasoon yritetään vaikuttaa hallitsemalla organisaation TTT-riskit sen itse määrittämän TTT-politiikan ja päämäärien mukaisesti. (SFS-EN OHSAS 18001 2007)

3.3 NCC Rakennuksen toimintajärjestelmä

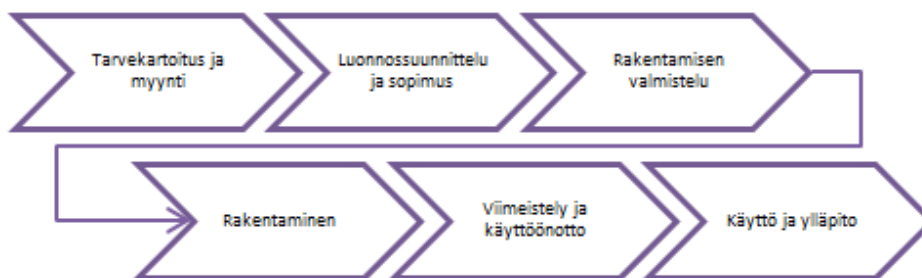
NCC Rakennuksella on käytössään integroitu toimintajärjestelmä, joka muodostuu yri-
tys-, tulosityksikkö- ja projektitasoisista kokonaisuuksista. Toimintajärjestelmässä on
määritetty yrittäjätasolla toimintapolitiikat laadun, ympäristön ja turvallisuuden osalta.
NCC Rakennuksella on kaikille alueyksiköille myönnetty laatu- ja ympäristösertifikaatti
ISO 9000/2000 standardin mukaan ja koko operatiiviselle toiminnalle on myönnetty
ISO 14001 ympäristöstandardin mukainen sertifikaatti. Toimintajärjestelmän rakenne ja
kaikissa tulosityksiköissä noudatettavat yhteiset menettelyt on myös päätetty yrittäjä-
tasolla. Toimintajärjestelmän aktiivisesta kehittämisestä vastaa yritysjohto. Kehittämisen
pohjana ovat vuotuiset johdon katselmukset, palautejärjestelmistä saatavat tulokset sekä
mitatut taloudelliset ja toiminnalliset tulokset. Toimintajärjestelmä ja sen kehittäminen
ovat osa laadun kehittämistä ja tuottamista asiakkaalle. Laadun kehittäminen ja tuotta-
minen asiakkaalle tehdään jatkuvan parantamisen periaatteella. Tämä periaate on esitet-
ty kuvassa 11. (NCC Rakennus Oy 2006)



Kuva 11. Laadun kehittäminen ja tuottaminen asiakkaalle (NCC Rakennus Oy)

Toimintajärjestelmän käyttöympäristö on verkkopohjainen sovellus. Sovellus on nimel-
tään Pro3. Pro3:ssa kohteet on jaettu liiketoimintaprosesseittain, jolloin käyttäjä on te-
kemisissä vain omaan liiketoimintaansa liittyvien toimintatapojen kanssa. Sovellus si-
sältää prosessit, menettelyt, työohjeet ja lomakkeet. Verkkopohjaisessa käyttöympäris-
tössä on kaksi toisiinsa integroitua osaa, passiivinen ja aktiivinen. Passiivinen osa pitää
sisällään menettelyt ja työkalut. Aktiivisessa osassa on puolestaan toiminnan tuottamat
asiakirjat. (NCC Rakennus Oy 2006) Tässä työssä käsitellään liiketoimintaprosesseista
toimitilapartneringia, jonka prosessikaavio on esitetty kuvassa 12. Prosessin vaiheista

puolestaan tarkastelussa ovat rakentamisen valmistelu, rakentaminen sekä viimeistely ja käyttöönotto.



Kuva 12. Toimitilapartnering liiketoimintaprosessin vaiheet (NCC Rakennus Oy 2015)

Rakentamisen valmistelu aloitetaan urakasopimuksen synnyttyä. Rakentamisen valmistelun aikana tehdään kaikki tuotannon perussuunnitelmat ja luodaan näin edellytykset rakentamisen aloittamiseen. Näitä suunnitelmia ovat esimerkiksi projektisuunnitelma, työkokonaisuuden laadun varmistus matriisi, yleisaikataulu, työmaan riskianalyysi ja aluesuunnitelma. Rakentamisen valmistelun aikana tehtävistä suunnitelmista keskeisin on projektisuunnitelma, joka laaditaan aina kohdekohtaisesti. Projektisuunnitelman pohjana ovat asiakkaan sopimuksessa määrittelemät vaatimukset, yrityksen omat toimintatavat ja kohteen tunnistetut riskit. Asetettuihin tavoitteisiin pääsemiseen vaadittavat toimenpiteet määritellään projektisuunnitelmassa. Suunnitelman tekemisestä ja toteuttamisesta vastaa projektin johto. Projektisuunnitelma hyväksytetään asiakkaalla ja tulosityksijohdolla, joka antaa samalla hyväksynnällään tuotannon aloitusluvan. (NCC Rakennus Oy 2015)

Rakentamisvaihe alkaa johdon myöntämästä tuotannon aloitusluvasta. Tuotantojohto vastaa työmaan ohjauksesta ja keskeisessä osassa ovat projektisuunnitelman kuvaamat toiminnot. Rakentamisvaiheen päämääränä on kohteen toteuttaminen laadittujen piirustusten ja projektisuunnitelman sekä muiden rakentamisen valmistelun aikana tehtyjen suunnitelmien mukaan. Näitä suunnitelmia päivitetään rakentamisen aikana varsinkin tapauksissa, joissa tehdystä suunnitelmasta on täytynyt poiketa. Suunnitelmien päivitys on työmaanjohdon vastuulla. Rakentamisen laadun ja kustannustehokkuuden edellytys on suunnitelmien tehokas toteuttaminen. Laadunvarmistusmatriisi määrittelee sen missä laajuudessa teknisen laadun varmistaminen tapahtuu. Tehtävien ja työkokonaisuuksien läpivienti toteutetaan toistuvalla tehtävänohjauksen prosessilla, joka koostuu tehtäväsuunnitelmasta, aloituspalaverista, mestan vastaanotosta, malliasennuksen tekemisestä ja tarkastamisesta, erillisistä mittauksista ja testeistä, työvaiheen osavastaanotoista sekä työvaiheen vastaanottokatselmuksesta. Olennaisena osana rakentamisvaihetta ovat myös aikataulun- ja kustannustenhallinta, erilaiset palaverit, hankinnat ja työturvallisuuden toteuttaminen. (NCC Rakennus Oy 2015)

Viimeistely ja käyttöönotto seuraa rakentamista ja se alkaa viimeistelyohjelman hyväksymisestä. Viimeistelyohjelma on NCC:n toimintamalli, jonka tarkoituksena on saattaa rakennus valmiiksi ajallaan ja virheettömästi. Viimeistelyohjelman hyväksyjänä toimii yksikön johtaja. Viimeistelyohjelman hyväksynnän ehtona on, että edellytykset hankkeen onnistuneelle valmistumiselle ja asiakkaalle luovutukselle ovat olemassa. Hyväksynnässä varmistetaan viimeistelyn järjestyksen vastaavan tehtyjä aikatauluja ja tuotantotilannetta, arvioidaan viimeistelyohjelman organisaatio, varmistetaan kuinka viestinnän sitouttaminen kaikille osapuolille on varmistettu ja varmistetaan kuinka tarvittavat korjaustoimet johdetaan. Viimeistelyohjelma toimii siis runkona viimeistelyn ja käyttöönoton läpiviennille. Viimeistelyn ja käyttöönoton aikana tehdään erilaiset viranomaistarkastukset, koekäytöt, muut tekniset kokeet, mittaukset ja tarkastukset, viimeistellään huoltokirja sekä annetaan käyttökoulutukset. Viimeistely ja käyttöönotto päättyy taloudelliseen loppuselvitykseen, jonka järjestäminen perustuu rakennusalan yleisiin sopimus ehtoihin. Taloudellista loppuselvitystä ennen on täytynyt pitää vastaanottotarkastus ja tilaajan on täytynyt hyväksyä kohde vastaanotetuksi. (NCC Rakennus 2015)

4. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS

4.1 Tutkimustyyppit

Tutkimukset voidaan karkeasti jakaa kahtia kvantitatiivisiin (määrällisiin) ja kvalitatiivisiin (laadullisiin). Nämä ovat toisiaan tukevia suuntauksia, jotka on vaikea rajata toisistaan. Ne ovat erilaisia lähestymistapoja, jotka täydentävät toisiaan eivätkä kilpaile keskenään. Täydentäminen voidaan tehdä esimerkiksi käyttämällä kvalitatiivista tutkimusta kvantitatiivisen tutkimuksen esikokeena. Näiden lisäksi on vielä kolmas tutkimustyyppi, joka on tapaustutkimus. Tapaustutkimuksella pyritään yleensä yksittäisen ilmiön tai pienen toiseensa liittyvien tapausten kuvaamiseen. (Hirsijärvi et al. 2009)

Määrällisen eli kvantitatiivisen tutkimuksen keskiössä ovat aiemmista tutkimuksista tehdyt johtopäätökset ja aikaisemmat teoriat. Hypoteesien esittäminen sekä käsitteiden määrittely ovat myös olennainen osa kvantitatiivista tutkimusta. Kvantitatiivisen tutkimuksen koejärjestely ja aineiston keruu suunnitellaan niin, että aineisto soveltuu määrällisen mittaukseen. Tämä mahdollistaa muuttujien taulukoinnin ja aineiston käsittelyn tilastollisesti. Tutkimuksessa päätelmät tehdään analysoimalla tilastollisesti kerättyä aineistoa. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkittavat henkilöt ovat tarkasti määritelty otos perusjoukosta, johon tulokset pätevät. (Hirsijärvi et al. 2009)

Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus tähtää tutkittavan kohteen mahdollisimman kokonaisvaltaiseen kuvaamiseen. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineiston kokoamiseen pyritään luonnollisissa tilanteissa ja tiedon keruussa suositaan lähteenä ihmisiä. Myös tiedon keruun lähteet valitaan tutkimuksen tarkoituksen mukaan eikä satunnaisotoksella. Aineiston hankinnan metodeissa suositaan kvalitatiivisessa tutkimuksessa sellaisia, joissa saadaan esille tutkittavien näkökulmat ja mielipiteet. Tutkimuksessa tapaukset käsitellään ainutlaatuisina ja aineistoa tulkitaan sen mukaan. (Hirsijärvi et al. 2009)

4.2 Tutkimusmenetelmät

Erilaisille tutkimustyypeille yhteistä on samojen aineistonkeruumenetelmien käyttäminen. Tunnetuimmat ja käytetyimmät menetelmät ovat kysely, haastattelu, havainnointi ja dokumenttien käyttäminen. Kysely ja haastattelu selvittävät tutkittavan ajatuksia, tuntemuksia ja uskomuksia. Tuloksena saadaan tutkittavan havainnot siitä, mitä ympärillä tapahtuu ja kuinka he toimivat. Havainnointi puolestaan kertoo mitä todella tapahtuu. Havainnoinnilla selvitetään toimivatko tutkittavat niin kuin sanovat toimivansa. (Hirsi-

järvi et al. 2009) Pääkkösen mukaan (2010) havainnointi ei kuitenkaan sovi laajojen otoksien tutkimiseen.

Kysely on survey-tutkimuksen keskeinen aineistonkeruumenetelmä. Survey-tutkimuksen aineisto voidaan kerätä myös haastattelemalla tai havainnoimalla. Olen-naista kuitenkin on, että aineiston keruu on standardisoitua ja kohde henkilöstö on otos tai näyte tietyistä perusjoukosta. Kysely tutkimuksen etuna on laajan tutkimusaineiston kerääminen tehokkaasti. Kyselytutkimukseen voidaan saada suuri joukko tutkittavia ja kysyä useita asioita. Kyselytutkimuksen heikkoutena voi kuitenkin olla kerätyn aineiston pinnallisuus ja teoreettinen vaatimattomuus. (Hirsijärvi et al. 2009)

Kyselytutkimuksen aineistonkeruuseen on ainakin kaksi tapaa: posti- ja verkkokysely sekä kontrolloitu kysely. Posti- ja verkkokyselyssä lomakkeet lähetetään tutkittavalle itsenäisesti täytettäväksi. Kyselyn täyttämisen jälkeen tutkittavat lähettävät lomakkeet takasin tutkijalle. Tässä aineistonkeruu tavassa etuina on nopeus ja vaivaton aineiston saanti. Ongelman puolestaan aiheuttaa vastausten kato. Kontrolloidussa kyselyssä on kahta tyyppiä, informoituja ja henkilökohtaisesti tarkistettavia kyselyjä. Informoidussa kyselyssä tutkija jakaa kyselylomakkeet henkilökohtaisesti haastateltaville. Samalla tutkija myös informoi tutkimuksesta tutkittavia ja selostaa kyselyä. Tutkittavat palauttavat lomakkeet haastattelijalle täytettyään ne omalla ajallaan. Henkilökohtaisesti tarkistettavassa kyselyssä tutkija taas lähettää kyselylomakkeet ennakkoon tutkittaville. Tutkija käy hakemassa lomakkeet henkilökohtaisesti tutkittavilta ja mahdollisesti samalla tarkistaa lomakkeet sekä keskustelee tutkittavien kanssa lomakkeen täyttämisestä ja tutkimuksesta. (Hirsijärvi et al. 2009)

Ajankäytön tutkimiseen on olemassa useita eri menetelmiä, jotka voidaan jakaa mittaamistapojen ja käyttötarkoituksen mukaan ryhmiin. Esimerkiksi päiväkirjamenetelmä ja subjektiivisen kokemuksen mittaaminen ovat eräitä ajankäyttötutkimuksen menetelmäryhmiä. Yksi perinteisimmistä menetelmistä tutkia ajankäyttöä on ajankäyttöpäiväkirja. Ajankäyttöpäiväkirjalla selvitetään, mitä vastaaja on tehnyt tutkimuspäivän aikana. Samalla voidaan myös kartoittaa se, missä vastaaja on ollut ja kenen kanssa. Taustatiedot tutkittavasta kerätään haastattelulla. Päiväkirjalla voidaan selvittää monipuolisesti toimintoihin liittyvät ulottuvuudet. Nämä ulottuvuudet ovat ajoitus, kesto ja peräkkäisyys. Haastattelujen käyttäminen toimintojen viemän ajan tutkimiseen normaalina tai keskimääräisenä päivänä on mahdollista. Muiden ajallisten ulottuvuuksien tutkimiseen sitä ei yleensä käytetä. Haastatteluun liittyy myös muistamisongelmia, joiden lisäksi on havaittu, että haastatteluissa tutkittavat liioittelevat ajankäyttöään. Haastattelumenetelmä kuitenkin sopii toimintojen tutkimiseen, jotka eivät ole jokapäiväisiä. (Pääkkönen 2010)

4.3 Tutkimuksen suoritus

Tutkimuksen päätavoitetta, toimintajärjestelmän vaatimien tehtäviin käytettyä aikaa, selvitettiin survey-tutkimuksella. Aineistoa kerättiin kirjallisuusselvityksellä sekä struk-

turoidulla kyselyhaastattelulla. Aineiston kerääminen tapahtui lokakuun 2014 ja toukokuun 2015 välillä.

Tutkimuksen teoreettista osuutta tutkittiin kirjallisuusselvityksen avulla. Kirjallisuusselvityksessä perehdyttiin työmaatoimihenkilöstön tehtäviin ja aiempiin tutkimuksiin heidän ajankäytöstään. Lisäksi tutkittiin toimintajärjestelmiä ja niihin liittyviä standardeja sekä kohdeyrityksen omaa toimintajärjestelmää. Kohdeyrityksen omasta toimintajärjestelmästä poimittiin tutkimusta varten tehtävät, jotka ovat lakisääteisiä tai sitovia työmaaorganisaatiolle. Materiaali kirjallisuusselvitykseen hankittiin lehtien sähköisistä artikkeleista, laeista, asetuksista, määräyksistä, standardeista, Ratu- ja RT-korteista, opinnäytetöistä, Helsingin yliopiston ja Aalto yliopiston kirjastoista sekä Tampereen teknillisen yliopiston sähköisistä tietokannoista.

Tutkimuksen empiriaosiota varten haastateltiin yhteensä 10 henkilöä, joista 6 toimi vastaavana työnjohtajana ja 4 työmaainsinöörinä. Haastateltavia ei valittu satunnaisesti, vaan tutkimuksen yritysohjaaja valitsi henkilöt kohdeyrityksen toimitilarakentamisen yksiköstä. Haastattelut toteutettiin maaliskuun 2015 ja toukokuun 2015 välisenä aikana. Haastattelut toteutettiin strukturoituna lomakehaastatteluna. Tutkija toimitti lomakkeet haastateltaville etukäteen tutustumista ja mahdollista ennakkoon täyttämistä varten. Lomakkeen mukana lähetettiin täyttöohje, joka on esitetty liitteessä 2.

Kyselylomakkeeseen poimittiin kohdeyrityksen toimintajärjestelmästä tehtäviä kolmesta eri rakentamisen vaiheesta. Valitut vaiheet olivat rakentamisen valmistelu, rakentaminen sekä viimeistely ja käyttöönotto. Eri vaiheista poimittujen tehtävien tekeminen oli merkitty toimintajärjestelmään joko lakisääteiseksi tai sitovaksi. Tehtäville määriteltiin ennakkoon oletus tehtävän toistuvuudesta. Tehtävä saattoi olla kerran toteutettava, syklisesti toistuva tai viikoittain toistuva. Kyselylomakkeessa nämä ennakkoolettamukset merkittiin värikoodein kuvan 13 mukaan. Haastateltavan tuli merkitä kyselylomakkeen toistuvuus sarakkeeseen tehtävän toistuvuus, mikäli se poikkesi vastauksessa oletetusta.

Tehtävän toistuvuus (oletus)

Kerran toteutettavat tehtävät

Syklisesti toistuvat tehtävät

Viikoittain toistuvat tehtävät

Kuva 13. Tehtävien oletettujen toistuvuuksien värikoodaus

Tehtävät jaettiin kolmeen kokonaisuuteen siten kun ne olivat kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä merkitty kolmeen eri rakentamisen vaiheeseen. Tämän lisäksi osa tehtävistä pilkottiin pienempiin osiin, jotta saataisiin tarkempia vastauksia. Haastateltavien tehtävänä oli kertoa kuinka paljon aikaa he käyttivät kuhunkin tehtävään tai sen osaan kussakin kolmessa rakentamisen vaiheessa. Vastaukset tuli antaa puolen tunnin tark-

kuudella. Taulukossa 3 on rakentamisen valmistelun aikaiset tehtävät, taulukossa 4 rakentamisen aikaiset tehtävät ja taulukossa 5 viimeistelyn ja käyttöönoton tehtävät.

Taulukko 3. Rakentamisen valmistelun aikana toteutettavat tehtävät

Rakentamisen valmistelu	Projektisuunnitelma
	Suunnitelman tekeminen ja esittely
	Suunnitelman päivittäminen
	Työkokonaisuuden laadunvarmistus matriisi
	Matriisin tekeminen ja esittely
	Matriisin seuranta ja päivittäminen
	Yleisaikataulu
	Aikataulun laatiminen ja esittely
	Aikataulun seuranta
	Työmaan riskianalyysi
	Analyysin tekeminen ja esittely
	Analyysin päivittäminen
	Tavoitearvio
	Arvion laadinta ja esittely
	Työmaan aloitusvelvollisuudet, viranomaisluvat ja ilmoitukset
	Hakemukset rakennusvalvontaviranomaiselle
	Ilmoitukset
	Katselmukset
	CE-merkintä ja tuotekelpoisuuden tarkastusasiakirja
	Tarkastusasiakirjan ylläpito
	Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma (lakisääteinen)
	Suunnitelman tekeminen ja esittely
	Suunnitelman päivittäminen
	Työmaan ympäristösuunnitelma
	Suunnitelman tekeminen ja esittely
	Suunnitelman päivittäminen
	Aluesuunnitelma
	Suunnitelman tekeminen ja esittely
	Suunnitelman päivittäminen
	Sähköistys ja valaistussuunnitelma (lakisääteinen)
	Suunnitelman läpikäyminen
	Työmaan henkilöstötilojen suunnittelu
	Suunnitelman tekeminen ja esittely
	Työmaan jätehuoltosuunnitelma
	Suunnitelman tekeminen
	Työmaan aloituskokous (RVV)
	Kokouksen valmistelu
	Kokouksen pitäminen
	Työmaan turvallisuusohje
	Ohjeen tekeminen ja esittely
	Ohjeen päivittäminen
	Työmaan vaarojen arviointi (lakisääteinen)
	Arvioinnin tekeminen ja esittely
	Elementtiasennussuunnitelma (lakisääteinen)
	Suunnitelman läpikäyminen
	Asennusaikataulun päivittäminen
	Putoamissuojaussuunnitelma (lakisääteinen)
	Suunnitelman tekeminen
	Projektin viestintäsuunnitelma
	Suunnitelman tekeminen ja esittely
	Suunnitelman päivittäminen

Taulukko 4. Rakentamisen aikana toteutettavat tehtävät

Rakentaminen	Rakennusvaiheikataulut
	Aikataulun laatiminen ja esittely
	Aikataulun ohjaus ja valvonta
	Viikkoaikataulut
	Aikataulun laatiminen, ohjaus ja valvonta
	Työmaan aloituspalaveri
	Palaverin valmistelu
	Palaverin pitäminen
	Työmaainfo
	Työmaainfon valmistelu
	Työmaainfon pitäminen
	Työmaakokoukset
	Kokouksen valmistelu
	Kokouksen pitäminen
	Urakoitsijakokoukset
	Kokouksen valmistelu
	Kokouksen pitäminen
	Työmaan tuotantopalaveri
	Palaverin valmistelu
	Palaverin pitäminen
	Työmaan seurantalpalaverit
	Palaverin valmistelu
	Palaverin pitäminen
	Perehdyttäminen
	Työmaan henkilöluettelo
	Laskujen tarkastus
	Laskujen asiatarkastus
	Laskujen hyväksyminen
	Talouden raportointi
	Talouden seuranta, ohjaus ja ennustaminen
	Lisä- ja muutostyöt
	Työmaan hankinnat
	Jätteiden luovuttaminen ja siirtoasiakirjat
	Työn turvallisuussuunnitelma (TTS)
	Suunnitelman läpikäyminen
	Betonityösuunnitelma
	Suunnitelman tekeminen ja esittely
	Työvaiheen aloituspalaveri
	Palaverin valmistelu
	Palaverin pitäminen
	Tarkastukset, mittaukset ja testit
	Betonointipöytäkirjojen laatiminen
	Rakennusaikainen kosteusmittauspöytäkirjan laatiminen
	Tarkemittaukset
	Muut tarkastukset, mittaukset ja testit
	Työvaiheen vastaanotto
	Vastaanotto katselmus
	Aliurakan taloudellinen loppuselvitys
	Loppuselvityksen valmistelu
	Loppuselvityksen pitäminen
	Tulitöiden valvontasuunnitelma (lakisääteinen)
	Suunnitelman tekeminen
	Työmaan pölyntorjuntasuunnitelma (lakisääteinen)
	Suunnitelman tekeminen
	Terveydelle vaaralliset aineet
	Työmaan kemikaaliluettelon ylläpito
	Työmaan kunnonseurattavat tarkastukset ja TR-mittaus
	TR/MVR-kierros/viikkotarkastus
	Asiakasworkshopit
	Asiakasworkshopin valmistelu
	Asiakasworkshopin pitäminen

Taulukko 5. Viimeistelyn ja käyttöönoton aikana toteutettavat tehtävät

Viimeistely ja käyttöönotto	Viimeistelyohjelma
	Suunnitelman ja viimeistelyaikataulun tekeminen ja esittely
	Viimeistelyaikataulun seuranta
	Johdon viimeistelykatselmus
	Katselmuksen pitäminen
	Käyttö ja ylläpitohenkilökunnan koulutus
	Huoltokirjan laatiminen
	Loppukatselmuksessa luovutettavat asiakirjat
	Vastaanottotarkastus
	Taloudellinen loppuselvitys
	Loppuselvityksen valmistelu
	Loppuselvityksen pitäminen
	Työmaan jälkianalyysi

Kyselyssä kunkin haastateltavan tuli arvioida edellisessä hankkeessa toimintajärjestelmän tehtäviin käytettyä aikaa. Kyselyssä hankkeiden taustatiedoista selvitettiin hankkeen toteutusmuoto, koko euroissa, bruttoala, tilavuus, rakennustyyppi, rakennusaika, rakennusten lukumäärä ja työmaan organisaatio. Haastateltavien taustoista kysyttiin vain tehtävä hankkeessa ja aikaisempi kokemus vastaavista tehtävistä. Ennen haastatteluja kullekin tehtävälle määriteltiin verrokkiaika. Verrokkiaikojen määrittelyn tekivät tutkimuksen yritysohjaaja ja yksi kohdeyrityksen työpäälliköistä yhteistyössä. Verrokkiaikoja määriteltäessä case kohteena käytettiin kohdeyrityksen Business Park konseptin toimistotaloa.

5. TUTKIMUSTULOKSET

5.1 Haastattelut ja haastateltavien taustatiedot

Tutkimuksen haastattelut toteutettiin strukturoituna kyselyhaastattelulla. Kyselylomake ja täyttöohje lähetettiin haastateltaville ennakkoon tutustumista ja mahdollista täyttämistä varten. Haastateltavista lähes kaikki olivat perehtyneet aineistoon ennen haastattelua. Kolme haastateltavista oli täyttänyt kyselylomakkeen valmiiksi, jolloin haastattelu aika käytettiin lomakkeen tarkasteluun ja tutkimuksesta keskusteluun.

Tutkimusta varten haastateltiin kohdeyrityksestä kymmentä eri henkilöä. Haastateltavista kuusi oli vastaavia työnjohtajia ja neljä työmaainsinööriä. Haastattelujen perusteella tietoja saatiin yhteensä kymmenestä hankkeesta, joista kahdessa saatiin molempien sekä vastaavan työnjohtajan että työmaainsinöörin näkemys tehtäviin käytetyistä ajoista. Yhteenvedo kerätyistä taustatiedoista on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Haastateltujen taustatiedot

Hanke	Urakkasumma	Kerrosala	Rakennustilavuus	Rakennusaika	Toimihenkilöiden määrä	Kokemus tehtävästä	
						VTJ [a]	TI [a]
	[M€]	[brm ²]	[brm ³]	[kk]	[hlö]		
Verrokki	18	15390	55964	12	9		
1	10	7436	30059	16	5	7	7
2	20,7	36000	185000	36	9	25	
3	12,5	9047	38206	13	6	10	7
4	7,9	6587	21200	21	7	0	
5	7	6620	28670	13	4	1	
6	20	10911	46000	18	7	20	
7	4	4393	30645	10	3		20
8*	41,5	14000	60496		8		4
9*	6,1	5966	44770		4		4
10	12	9000	32000	16	6		8

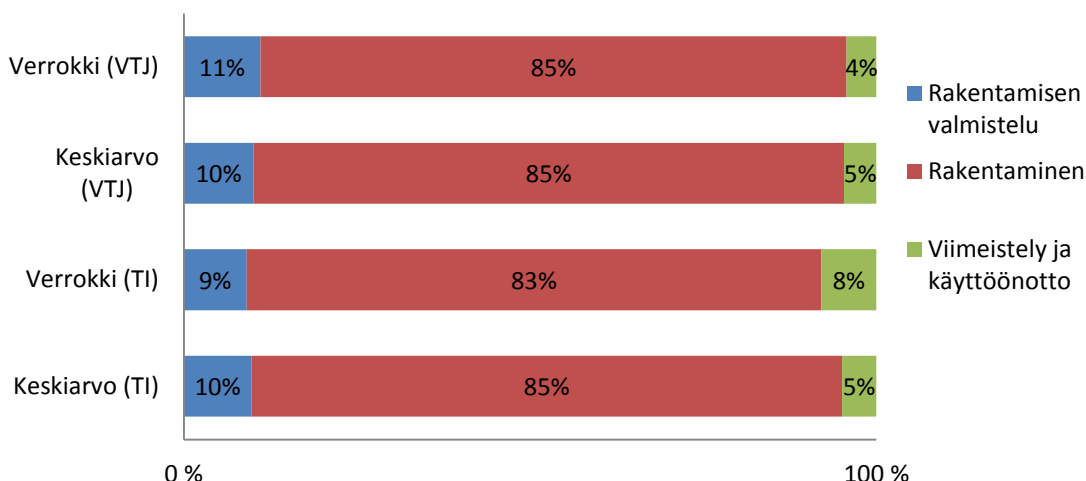
Urakkamuotoja hankkeissa on kolme erilaista. Hankkeet 1, 3 ja 10 ovat tavoitehintaisia neuvottelu-urakoita, ne ovat myös verrokkihankkeen kaltaisia Business Park toimistotaloja. Hanke 7 on tavoitehintainen projektinjohtourakka. Hankkeet 2, 4, 5 ja 6 ovat kiinteä hintaisia urakoita.

Hankkeen 8 ja 9 tuloksia ei ole käytetty tutkimuksessa. Tulokset on hylätty, sillä kyseisten hankkeiden työmaainsinöörit olivat hankkeissa mukana vain neljä kuukautta ja toinen hanke oli ollut käynnissä vain muutaman kuukauden.

5.2 Tehtäviin käytetty aika koko hankkeessa

Työmaan toimihenkilöstön toimintajärjestelmän tehtäviin käyttämää aikaa tutkittiin vastaavan työnjohtajan ja työmaainsinöörin näkökulmasta. Käytettyä aikaa tutkittiin hankkeen kolmessa vaiheessa: rakentamisen valmistelun, rakentamisen sekä viimeistelyn ja käyttöönoton aikana. Vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien tehtäviin käyttämää aikaa verrattiin verrokiaikoihin. Kokonaisaikojen vertailua varten kunkin vastaajan rakentamisen aikana käytetty kokonaisaika jaettiin kyseisen hankkeen rakennusajalla ja sen jälkeen kerrottiin verrokkihankkeen rakennusajalla. Rakentamisen valmistelun sekä viimeistely ja käyttöönotto vaiheiden ajat ovat suoraan vertailukelpoisia, sillä rakentamisen valmistelun aikaiset tehtävät ovat luonteeltaan kerran tehtäviä ja niissä vertaillaan vain kokonaisaikoja. Viimeistely ja käyttöönotto vaihe taas kestää hankkeesta riippumatta kaksi kuukautta.

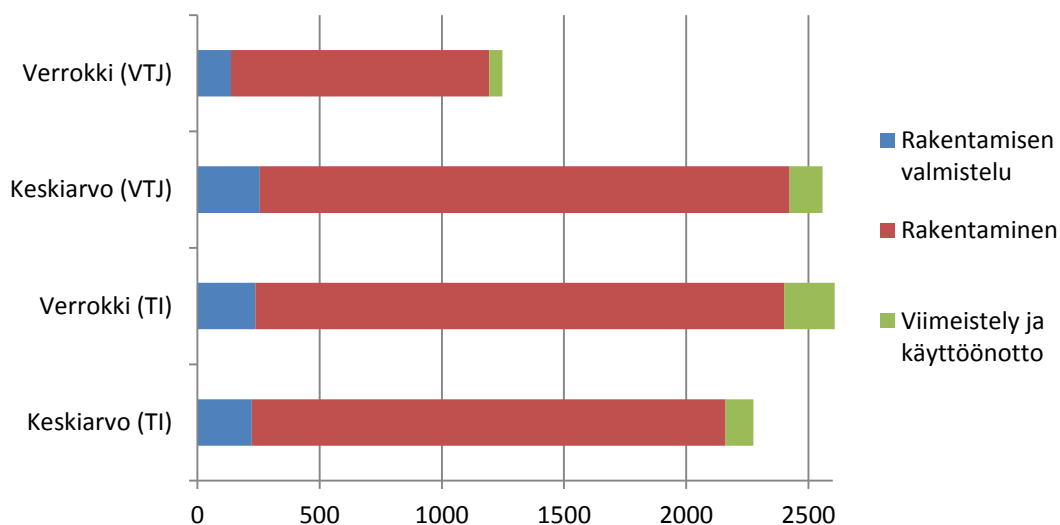
Kuvassa 14 on esitetty kuinka vastaavien työnjohtajien (VTJ) ja työmaainsinöörien (TI) toimintajärjestelmän tehtäviin käyttämä aika jakaantuu prosentuaalisesti hankkeen eri vaiheille. Kuvassa nähdään verrokiajat sekä haastattelujen tuloksista lasketut keskiarvot. Käytettyjen aikojen prosentuaalisen osuuden vaihtelu mahtuu vastaavilla työnjohtajilla kaikissa hankkeen vaiheissa prosenttiyksikön sisään. Työmaainsinööreillä ainoastaan viimeistelyn ja käyttöönoton aikana käytetty aika poikkeaa enemmän kuin yhden prosenttiyksikön verrokista.



Kuva 14. Tehtäviin käytetyt ajat koko hankkeen aikana prosentuaalisesti

Kuvassa 15 puolestaan on laskettu vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien toimintajärjestelmän tehtäviin käyttämät ajat yhteen koko hankkeen aikana. Kuvasta nähdään vastaavien työnjohtajien käyttävän aikaa tehtäviin kaksi kertaa enemmän kuin ver-

rokin mukaan tulisi käyttää. Vastaavien työnjohtajien koko hankkeen verrokiaika on 1 224 tuntia kun taas haastattelujen keskiarvo on 2 557 tuntia. Haastattelujen mukaan vastaavat työnjohtajat käyttävät jokaisessa vaiheessa tehtäviin yli kaksinkertaisen ajan verrokkiin nähden. Työmaainsinöörit taas käyttävät tehtäviin verrokia vähemmän aikaa. Työmaainsinöörien koko hankkeen verrokiaika on 2 608 tuntia ja keskiarvo 2 274 tuntia. Rakentamisen valmistelun aikana eroa keskiarvon ja verrokin välillä on vain 14 tuntia. Rakentamisen aikana työmaainsinöörit käyttävät aikaa tehtäviin yhdeksänkymmentä prosenttia verrokin käyttämästä ajasta. Viimeistely ja käyttöönotto tehtäviin vaiheessa käytetty aika on tippunut työmaainsinööreillä lähes puoleen verrokkiin nähden.



Kuva 15. Tehtäviin käytettyjen aikojen kokonaistuntimäärät

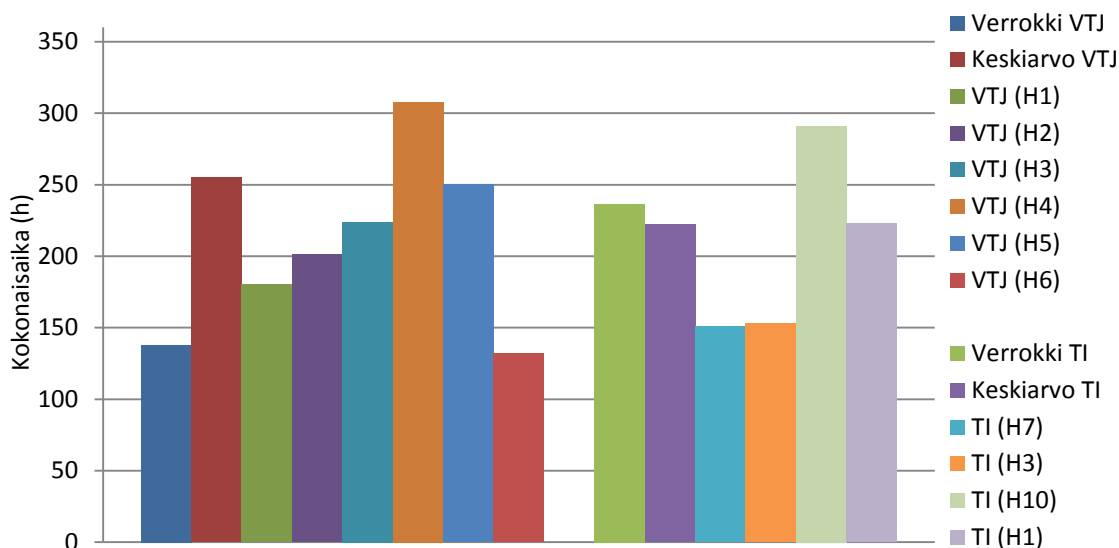
Koko hankkeen aikana vastaavat työnjohtajat ja työmaainsinöörit kokevat käyttävänsä aikaa toimintajärjestelmän tehtäviin samassa suhteessa kuin verrokki. Yhteenlaskettuina tunteina varsinkin vastaavat työnjohtajat kokevat käyttävänsä tehtäviin enemmän aikaa kuin verrokin mukaan tulisi käyttää. Seuraavissa kappaleissa käydään läpi tehtäviin käytettyä aikaa tarkemmin eri vaiheissa hanketta.

5.3 Rakentamisen valmistelu

Kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä rakentamisen valmistelun aikana sitoviksi tai lakisääteisiksi on merkitty yhteensä yhdeksäntoista eri tehtävää. Näistä tehtävistä yksi on sellainen, jota kuitenkin tehdään vain rakentamisen aikana. Lisäksi haastatteluissa osoittautui että neljä rakentamisen aikaiseksi merkittyä tehtävää tehdään rakentamisen valmistelun aikana. Näin ollen rakentamisen valmistelun aikana pääsääntöisesti toteutetaan kaksikymmentäkolme tehtävää.

Kuvassa 16 on esitetty vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien rakentamisen valmistelun aikana toimintajärjestelmän tehtäviin käyttämä kokonaisaika. Verrokki aika vastaaville työnjohtajille on 113 tuntia ja haastattelujen keskiarvo 255 tuntia. Haastattel-

luista vastaavista työnjohtajista vähiten aikaa tehtäviin käyttänyt käytti 132 tuntia. Eniten aikaa käyttänyt puolestaan käytti 308 tuntia. Työmaainsinöörien verrokkiaika on 231,5 tuntia ja keskiarvo 222 tuntia. Haastattelujen tulokset vaihtelivat 151 tunnin ja 291 tunnin välillä. Keskiarvot on saatu laskemalla tehtäväkohtaiset ajankäytön keskiarvot yhteen.



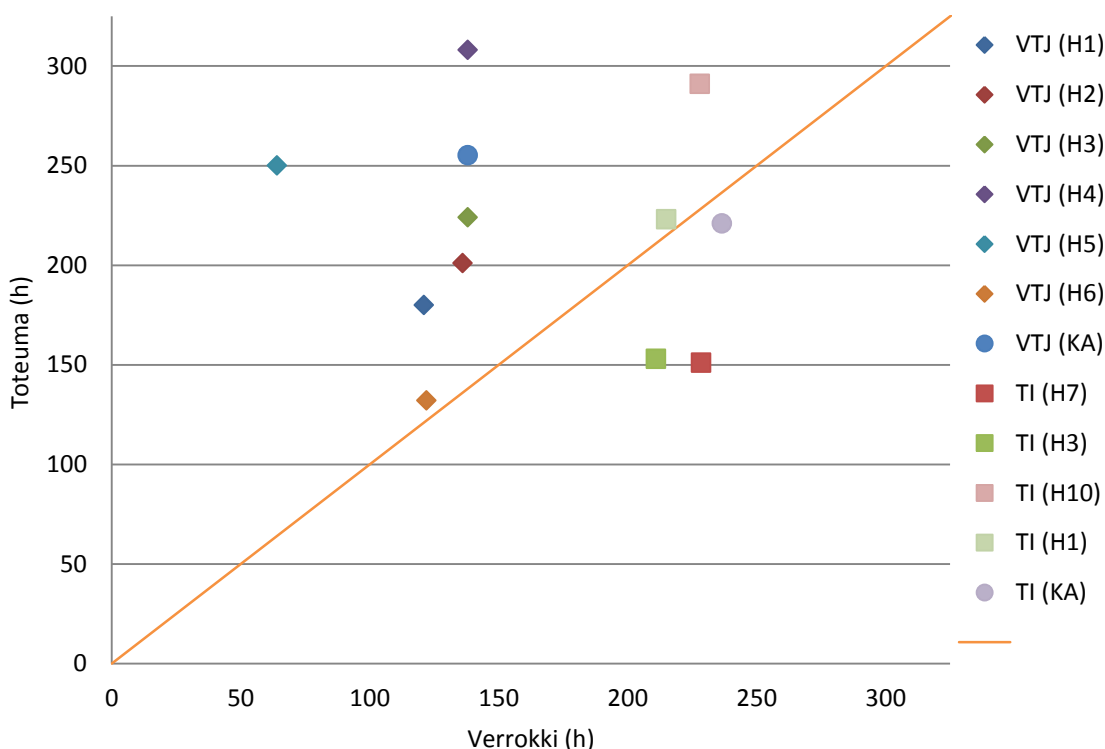
Kuva 16. Rakentamisen valmisteluun vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien käyttämä kokonaisaika

Kuvassa 17 on jokainen haastateltava sekä haastattelujen keskiarvot on asetettu verrokki-toteuma koordinaatistolle. Pisteiden sijainnit toteuma-akselilla on saatu laskemalla kunkin haastateltavan tehtäviin käyttämät ajat yhteen. Verrokki-akselin arvo on saatu laskemalla samojen tehtävien verrokkiajat yhteen. Koordinaatistoon piirretty suora kuva verrokkiaikoja. Mitä lähempänä piste sijaitsee suoraa sitä lähempänä tehtäviin käytetyt ajat verrokkia ovat. Mikäli piste on suoran yläpuolella, tehtäviin on käytetty verrokkia enemmän aikaan. Pisteessä ollessa suoraan alla aikaa on käytetty verrokkia vähemmän.

Kaikki haastatellut vastaavat työnjohtajat sijoittuvat verrokki suoran yläpuolelle ja lähes kaikki vastaavat työnjohtajat ovat koordinaatistossa samalla pystysuoralla linjalla. Haastateltavat ovat siis tehneet likimain kaikki samat tehtävät mutta niihin käytetty aika on vaihdellut. Hankkeen 4 ja 5 vastaavat työnjohtajat käyttävät tehtäviin huomattavasti verrokkia enemmän aikaa kuin muut haastateltavat. Hankkeen 4 vastaava työnjohtaja on käyttänyt aikaa tasaisesti kaikkiin tehtäviin verrokkia enemmän aikaa. Syynä tähän voi olla esimerkiksi vastaajan kokemuksen puute, sillä kyseinen kohde oli haastateltavan ensimmäinen vastaavana työnjohtajana. Hankkeen 5 vastaava työnjohtaja taas on tehnyt muita vastaavia vähemmän eri tehtäviä mutta käyttänyt niihin aikaa enemmän. Kyseisen vastaavan työnjohtajan tekemistä tehtävistä eniten aikaa ovat vieneet elementtiasennus-

suunnitelma, kosteudenhallintasuunnitelma ja työmaan aloitusvelvollisuudet. Syy voi löytyä hankkeesta tai haastattelusta itsestään, jolle kyseinen kohde oli toinen vastaavana työnjohtajana.

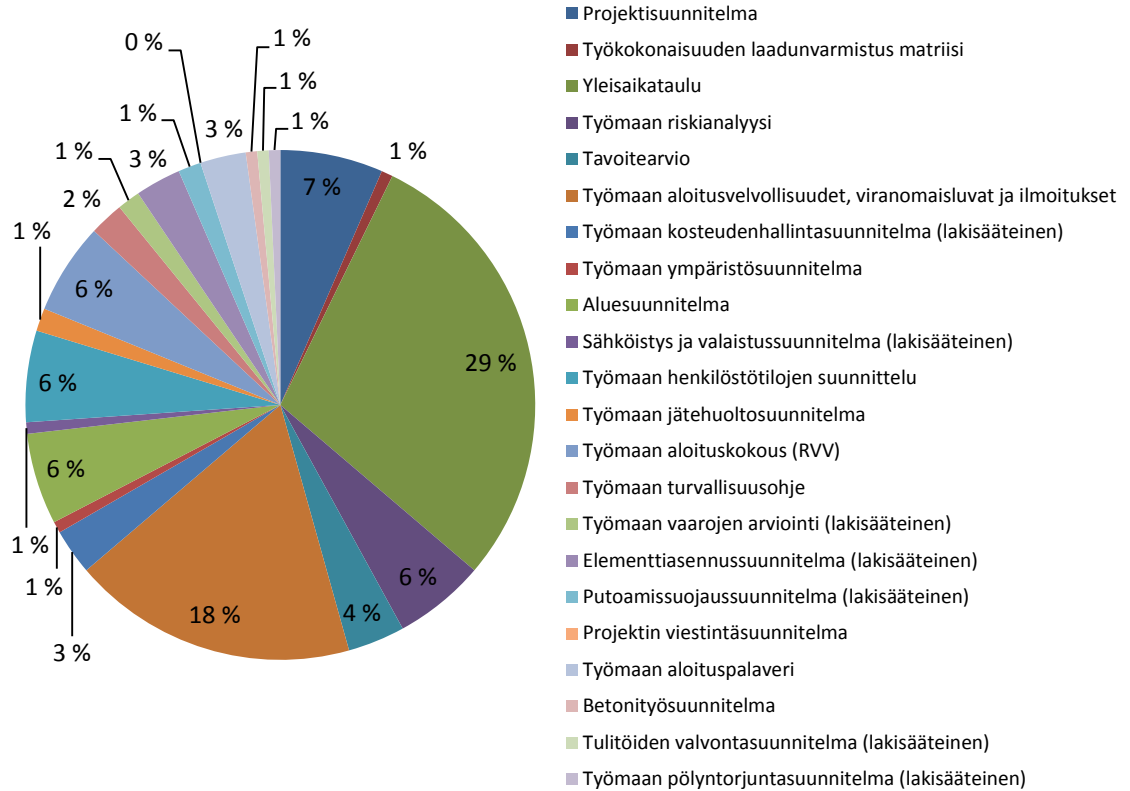
Työmaainsinööreistä selvästi verrokkisuoran alle jäivät hankkeet 7 ja 3. Verrokkisuoran yläpuolelle sijoittui puolestaan hanke 10. Hankkeen 3 verrokkiajan alitukselle ja hankkeen 10 ylitykselle ei löydy yksittäistä tehtävää, johon käytetty aika selittäisi ylityksen tai alituksen. Hankkeen 7 verrokkiajan alitukseen suurimmat tekijät ovat yleisaikataulun ja tavoitearvioon käytetyt ajat. Syy tähän voi löytyä hankkeen koosta. Kaikista tutkimuksen hankkeista hanke 7 on kestoltaan lyhin sekä urakkasummaltaan ja kerosalaltaan pienin.



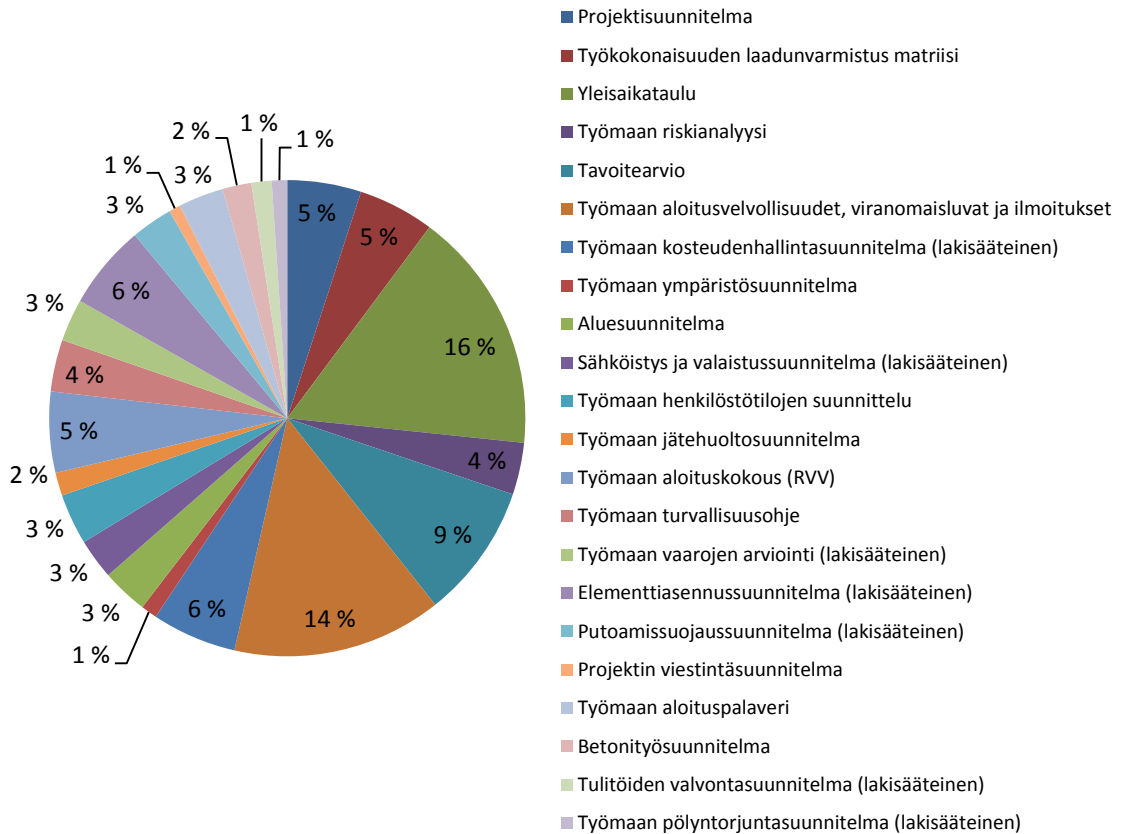
Kuva 17. Rakentamisen valmistelun tehtäviin käytetyt ajat verrokki-toteuma kordinaatistossa

Kuvissa 18, 19, 20 ja 21 on esitetty rakentamisen valmistelun aikaisten tehtävien ajankäyttöjakauma vastaavilla työnjohtajilla ja työmaainsinööreillä. Molemmilta on esitetty sekä verrokki että keskiarvot. Kuvaajassa värit ovat samassa järjestyksessä selitteen kanssa alkaen ylhäältä keskeltä ja kulkien myötäpäivään. Vastaavan työnjohtajan verrokki ajankäyttöjakaumassa suurin painoarvo on yleisaikataulun laatimisella ja työmaan aloitusvelvollisuuksien hoitamisella. Keskiarvolla samat tehtävät saavat myös suurimmat osuudet mutta ne eivät kuitenkaan ole yhtä selkeästi suurimmat. Varsinkin yleisaikataulun laatiminen on keskiarvolla jäänyt lähes puoleen verrokista. Työmaainsinöörin verrokkiajoista suurimman siivun vievät tavoitearvion ja yleisaikataulun laadinta. Työmaainsinöörin keskiarvolla samat tehtävät ovat yhä ne suurimmat mutta kuten vastaa-

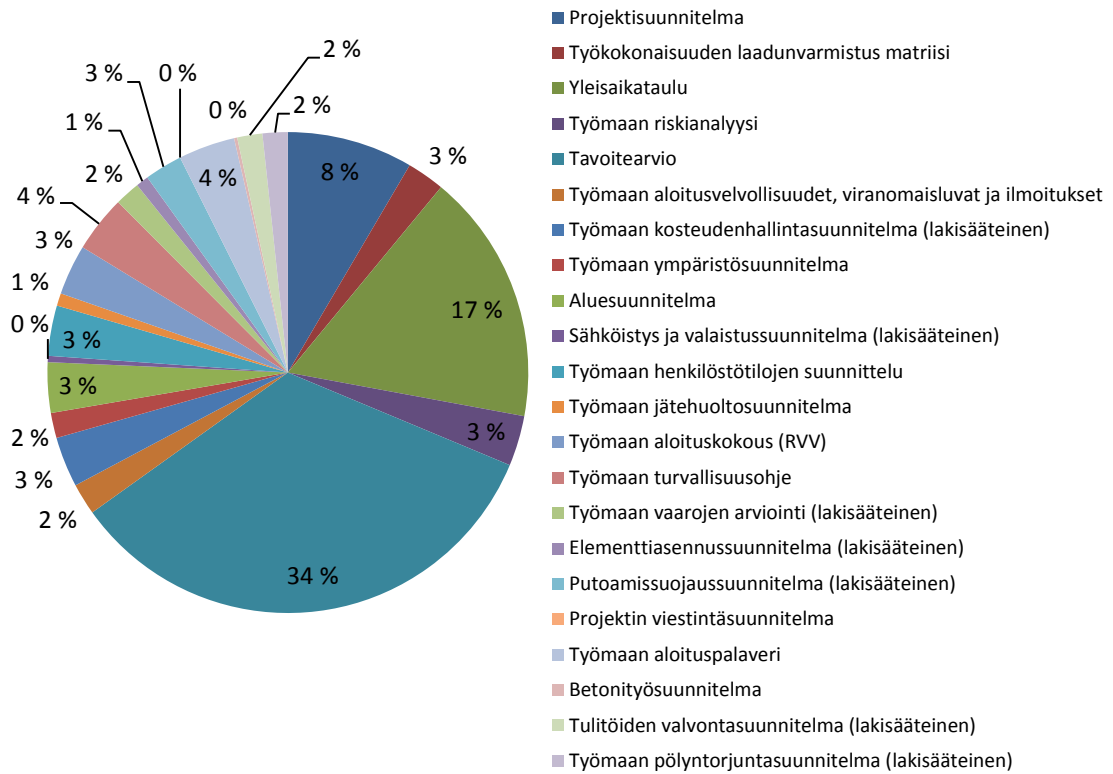
van työnjohtajan tapauksessa ne ovat menettäneet painoarvoaan. Etenkin tavoitearvio on keskiarvolla pienentynyt lähes puoleen verrokista. Molemmista vastaajaryhmistä nähdään ajankäytön jakautuvan tasaisemmin eri tehtäville kuin verrokkiajoissa.



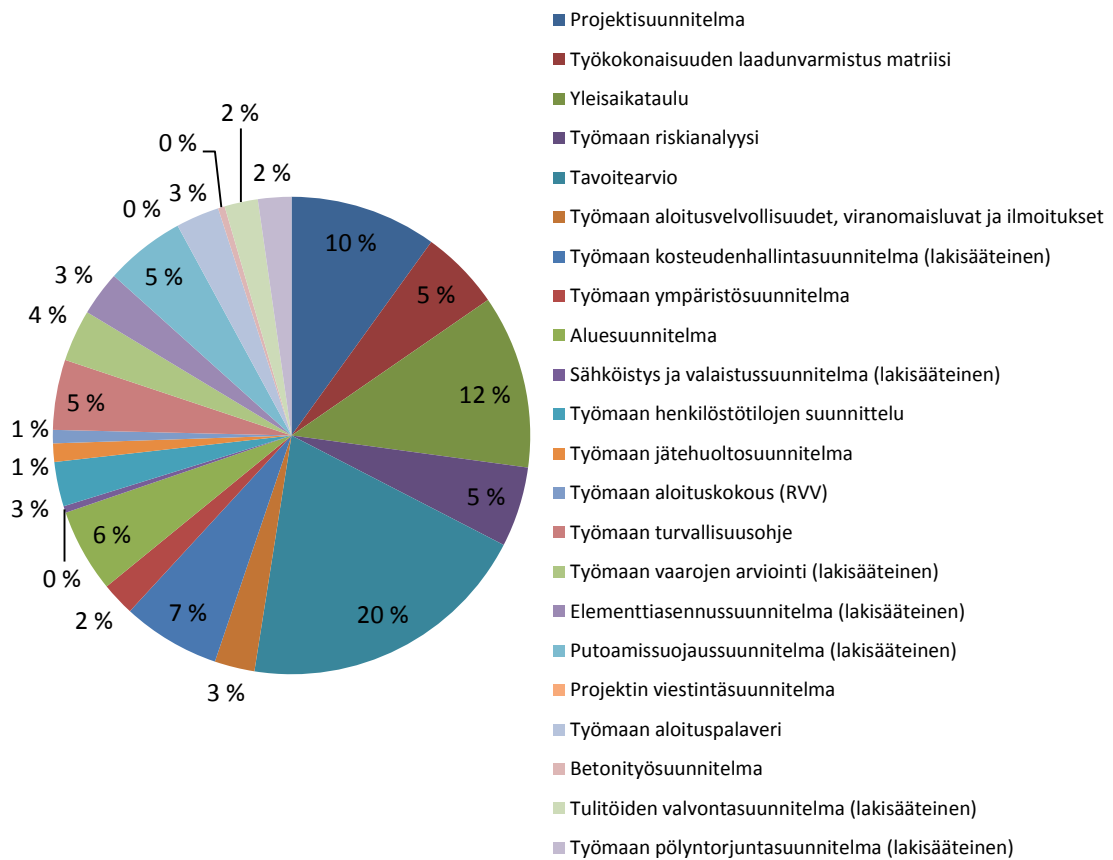
Kuva 18. Vastaavan työnjohtajan ajankäyttöjakauma (verrokki)



Kuva 19. Vastaavan työnjohtajan ajankäyttöjakauma (keskiarvo)



Kuva 20. Työmaainsinöörin ajankäyttäjakauma (verrokki)



Kuva 21. Työmaainsinöörin ajankäyttäjakauma (keskiarvo)

Taulukossa 7 on tehtävät ryhmitelty neljäksi eri kokonaisuudeksi. Ryhmittely noudattelee kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä olevaa ryhmittelyä. Kuitenkin sillä poikkeuksella, että aikataulu on erotettu omaksi ryhmäkseen projektin perussuunnitelmista ja aluesuunnitelma siirretty turvallisuuden alle.

Taulukko 7. Tehtävien ajankäyttöjakaumat ryhmiteltynä

Ryhmittely	Projektin perussuunnitelmat	Talous	Aikataulu	Turvallisuus
VTJ verrokki	51,4 %	3,6 %	29,0 %	15,9 %
VTJ keskiarvo	51,1 %	9,1 %	16,5 %	23,3 %
TI verrokki	33,2 %	33,8 %	16,9 %	16,1 %
TI keskiarvo	41,0 %	19,9 %	11,8 %	27,3 %
Tehtävät	Projekti-suunnitelma	Tavoitearvio	Yleisaikataulu	Aluesuunnitelma
	Työkokonaisuuden laadunvarmistus matriisi			Sähköistys ja valaistussuunnitelma
	Riskianalyysi			Työmaan turvallisuusohje
	Aloitustvelvollisuudet, viranomaisluvut ja ilmoitukset			Työmaan vaarojen arviointi
	Kosteudenhallinta-suunnitelma			Elementtiasennus-suunnitelma
	Ympäristösuunnitelma			Putoamissuojaus-suunnitelma
	Henkilöstötilojen suunnittelu			Tulitöiden valvontasuunnitelma
	Jätehuoltosuunnitelma			Työmaan pölyntorjunta-suunnitelma
	Työmaan aloituskokous			
	Projektin viestintäsuunnitelma			
	Työmaan aloituspalaveri			
	Betonityönsuunnitelma			

5.4 Rakentaminen

Kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä on rakentamisen aikaisiksi sitoviksi tai lakisääteiseksi tehtäväksi merkitty yhteensä 27 tehtävää. Näistä tehtävistä neljä osoittautui haastatteluissa jo rakentamisen valmistelun aikana tehtäviksi. Myös yksi rakentamisen valmistelun aikana toteutettavaksi merkitty tehtävä osoittautui haastatteluissa rakentamisen aikana tehtäväksi. Yhteensä rakentamisen aikana tehtäviä sitovia tai lakisääteisiä toimintajärjestelmän tehtäviä on 24. Lisäksi rakentamisen valmistelun aikana tehtäviä suunnitelmia päivitetään rakentamisen aikana hankekohtaisesti.

Ennen haastatteluja ennako-oletuksena oli että rakentamisen aikana on viikoittain toistuvia, syklisesti toistuvia ja kerran toteutettavia tehtäviä. Haastattelujen tuloksena raken-

tamisen aikaiset tehtävät voidaan jakaa viikoittain toistuviin, kuukausittain toistuviin, syklisiin ja kerran toteutettaviin. Tehtävien toistuvuus vaihteli hieman vastaajan mukaan. Vastauksia on muokattu siten että niistä on saatu vertailukelpoisia. Esimerkiksi viiden vastaajan antaessa käyttämänsä ajan viikoittaisena ja yhden kuukausittaisena, on kuukausittainen aika muutettu viikoittaiseksi. Syklisesti toistuvien tehtävien kokonaismäärä hankkeissa vaihtelee, joten näistä tehtävistä vertaillaan vain yhteen toteuttamiskertaan käytettyä aikaa. Kerran toteutettavat tehtävät koostuvat pääosin rakentamisen valmistelun aikaisten suunnitelmien päivityksestä ja niistä on haastatteluissa saatu hankkeen aikana päivitykseen käytetty kokonaisaika.

Taulukossa 8 ja 9 on esitetty vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien toimintajärjestelmän tehtäviin käyttämät ajat rakentamisvaiheessa. Tehtävät on jaoteltu kuvan 13 mukaisella värikoodauksella, kuitenkin niin että sykliset on vielä jaettu kuukausittain toteutettaviin (kk) ja syklisesti toistuviin (krt). Haastatteluissa vastaavilta työnjohtajilta saatiin vastaus 37 tehtävän ajankäytöstä, joista 34 tehtävän ajankäyttö on keskenään vertailukelpoisessa muodossa. Työmaainsinööreiltä saatiin haastatteluissa vastaukset yhteensä 34 rakentamisvaiheen tehtävään, näistä tehtävistä kahteen annettuja vastauksia ei voitu vertailla keskenään. Taulukoihin on merkitty tummanpunaiselle pohjalle ne ajat, jotka poikkesivat merkittävästi verrokista. Taulukoissa keltaisella pohjalla olevat tähdet tarkoittavat että haastateltavalta on saatu kyseiseen tehtävään aika mutta se ei ole vertailtavissa muiden kanssa. Tehtävät, joita ei kokonaisuudessaan voitu verrata toisiinsa poikkeavan toistuvuuden takia, ovat taulukossa viimeisenä valkoisella pohjalla.

Taulukko 8. Vastaavien työnohtajien rakentamisen aikana toimintajärjestelmän tehtäviin käyttämät ajat

	Verrokki	Keskiarvo	Hanke 1	Hanke 2	Hanke 3	Hanke 4	Hanke 5	Hanke 6
CE-merkintä ja tuotekelpoisuuden tarkastusasiakirja		2,2			0,5	2	4	
Viikkoaikataulut	1	1,5	2		2	1		1
Urakoitsijakokoukset	4	3,7	4	4	3	3	6	2
Työmaan tuotantopalaveri	2	2,8	2	3	3	0,5	6	2
Perehdyttäminen		1,0				1		
Työmaan henkilöluettelo								
Laskujen tarkastus	5	4,2	5	5	4	4	3	4
Työmaan kunnossapitotarkastukset ja TR-mittaus		0,8		1	1	0,5		
Rakennusvaiheaikataulujen ohjaus ja valvonta	1	3,0	8	2	2	2		1
Työmaan hankinnat		5,3	0,5	5	6	4	8	8
Yleisaikataulu		1,3	1	1	1,5	2	1	1
Elementtiasennussuunnitelma (lakisääteinen)	1	3,7	8			1	2	*
Työmaakokoukset (kk)	6	6,8	4	4,5	4	11	12	5
Talouden raportointi (kk)		4,0	1	11	2			2
Talouden seuranta, ohjaus ja ennustaminen (kk)	6	9,3	16	10	3	15	4	8
Lisä- ja muutostyöt (kk)	1,5	11,3	4	22	9	14	17	2
Työvaiheen aloituspalaveri (kk)		9,7	12	3,5	7,5	9	17	9
Tarkastukset, mittaukset ja testit (kk)		11,6	10			25	11	1
Putoamissuojaussuunnitelma (kk)		2,0						2
Työmaainfo (krt)	1,5	2,0	2	1,5	1	*	1,5	4
Työmaan seurantalaverit (krt)	6	3,5		4		3	3	4
Työvaiheen vastaanotto (krt)	1	2,0	*	3	1	*	*	2
Aliurakan taloudellinen loppuselvitys (krt)	1	3,7	*	4	2	*	*	5
Asiakasworkshopit (krt)	2	8,0	*			*	8	
Rakennusvaiheaikataulujen laatiminen ja esittely	50	49,6	40	*	96	40	32	40
Projektisuunnitelma	1	7,3		*	12	8		2
Työmaan riskianalyysi	2	6,5	8	2	8	8		*
Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma (lakisääteinen)	0,5	9,3	8		4	16		*
Työmaan ympäristösuunnitelma		2,5				4		1
Aluesuunnitelma	10	7,3	8	*	8	*	6	*
Sähköistys ja valaistussuunnitelma (lakisääteinen)		8,0			8			
Työmaan henkilöstötilojen suunnittelu		2,0			2			
Työmaan turvallisuusohje	2	4,5	2		4	4		8
Projektin viestintäsuunnitelma		1,5				1		2
Työn turvallisuussuunnitelma				*	*	*		
Terveydelle vaaralliset aineet					*	*		
Työkokonaisuuden laadunvarmistusmatriisi			*	*	*	*	*	*

Taulukko 9. Työmaainsinöörien rakentamisen aikana toimintajärjestelmän tehtäviin käyttämät ajat

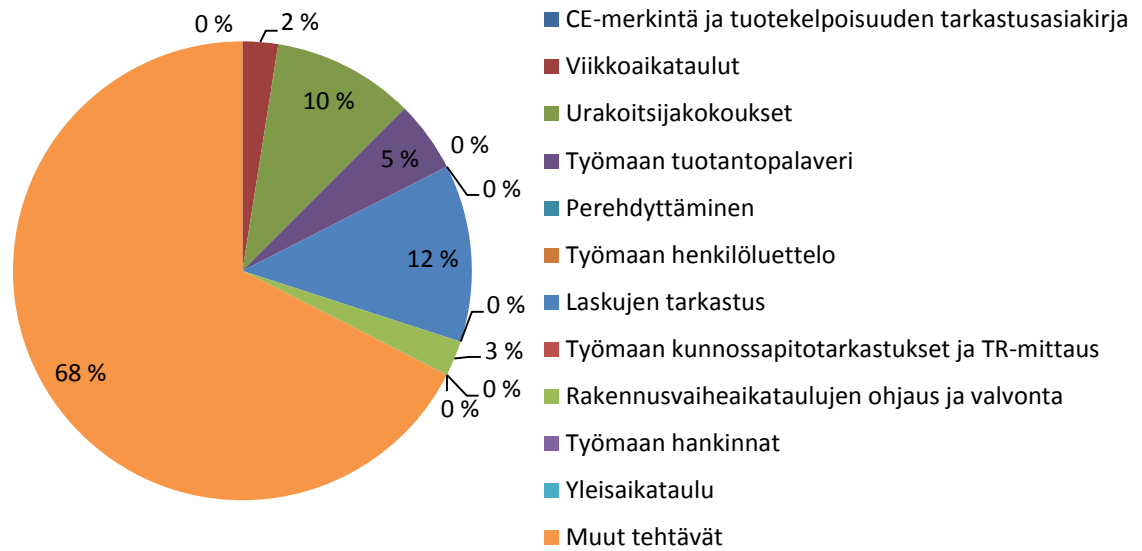
	Verrokki	Keskiarvo	Hanke 7	Hanke 3	Hanke 10	Hanke 1
CE-merkintä ja tuotekelpoisuuden tarkastusasiakirja	1	1	1			
Viikkoaikataulut	1	2		2		
Urakoitsijakokoukset	4	3	4	2	3	3
Työmaan tuotantopalaveri		2,7		3	3	2
Perehdyttäminen	5	2,3	0,5		4	*
Työmaan henkilöluettelo	1					*
Laskujen tarkastus	5	8,8	5	12	10	8
Työmaan kunnossapitotarkastukset ja TR-mittaus		0,5	0,5			
Rakennusvaihe aikataulujen ohjaus ja valvonta	1	2,2		2	2,5	2
Yleisaikataulu	2	1	1		*	1
Työmaakokoukset (kk)	10	7,5	8	11	6	5
Talouden raportointi (kk)	4	4,5	4	4	4	6
Talouden seuranta, ohjaus ja ennustaminen (kk)	12	28	17	8	35	52
Työkokonaisuuden laadunvarmistus matriisi (kk)	2	1,4	2	2	0	1,5
Työmaainfo (krt)	1	4	2		2	8
Työmaan seurantapalaverit (krt)	3,5	9	10		8	
Työvaiheen aloituspalaveri (krt)		3	4	2	3	3
Työvaiheen vastaanotto (krt)	1	1,5	*	1		2
Aliurakan taloudellinen loppuselvitys (krt)	4	5,3	4	7	6	4
Asiakasworkshopit (krt)	8	6,5	4	8	6	8
Aluesuunnitelma (krt)	4	2,5	4	2	2	2
Työmaan jätehuoltosuunnitelma (krt)		2			2	2
Työmaan turvallisuusohje (krt)	2	2,7	2		4	2
Elementtiasennussuunnitelma (lakisääteinen) (krt)		1,5	1		2	
Rakennusvaihe aikataulujen laatiminen ja esittely	50	97	20	96	80	192
Tarkastukset, mittaukset ja testit		23	30		32	8
Terveydelle vaaralliset aineet	24	9,7	1		8	20
Projektisuunnitelma	13	7	8	12	2	6
Työmaan riskianalyysi	3	4,7		4	8	2
Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma (lakisääteinen)	1	6,7	6		8	6
Työmaan ympäristösuunnitelma	6	4,7	2		6	6
Putoamissuojauksuuunnitelma (lakisääteinen)		5			8	2
Lisä ja muutostyöt	*		*	*	*	*
Työmaan hankinnat	*		*	*	*	*

Vastaavilla työnjohtajien vastauksissa merkittävimmät poikkeamat verrokiajoissa olivat lisä- ja muutostöihin sekä rakennusvaihe aikataulujen laatimiseen käytetyssä ajassa. Lisä ja muutostöihin käytetyn verrokia suuremman ajan voi selittää hankkeiden urakkamuoto. Kaikissa kolmessa hankkeessa urakkamuotona oli kiinteähintainen urakka.

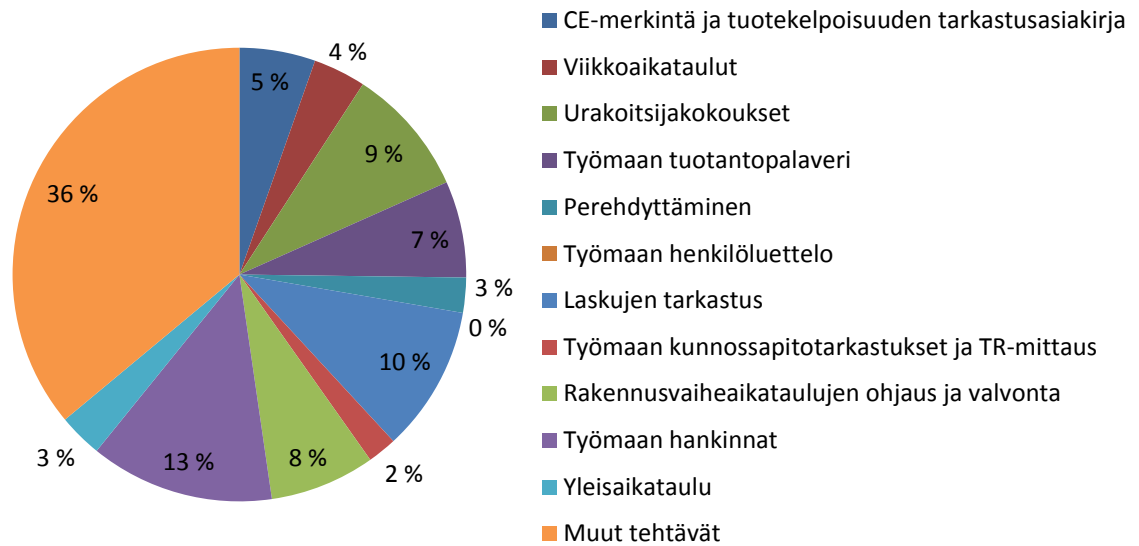
Rakennusvaihe aikatauluihin käytetyn ajan suuruus hankkeessa 3 johtuu todennäköisesti aikataulujen määrästä. Haastattelujen mukaan hankkeessa tehtiin yhteensä 8 eri rakennusvaihe aikataulua.

Työmaainsinööreillä merkittävimmät erot löytyvät kolmesta eri tehtävästä. Haastateltavista kahdella käytetty aika ylittää selvästi verrokkiajan tehtävässä talouden seuranta, ohjaus ja ennustaminen. Hankkeiden taustatiedoista ei löydy asialle selittävää tekijää. Rakennusvaihe aikatauluihin käytetystä ajasta haastatelluista kolme ylitti verrokki ajan merkittävästi ja yksi alitti sen. Ylitysten syy löytyy todennäköisesti myös työmaainsinöörien tapauksessa aikataulujen määrästä. Alituksen taustalla voi olla kohteen yksinkertaisuus, jolloin rakennusvaihe aikatauluja ei ole tarvittua useita. Terveydelle vaaralliset aineet tehtävä koostuu kemikaaliluettelon ylläpidosta. Haastateltavista kaksi kertoi käyttävänsä koko hankkeen aikana luettelon ylläpitoon aikaa selvästi verrokki vähemmän. Syy tähän voi löytyä siitä että luettelon ylläpito ei ole ollut haastateltavien vastuulla.

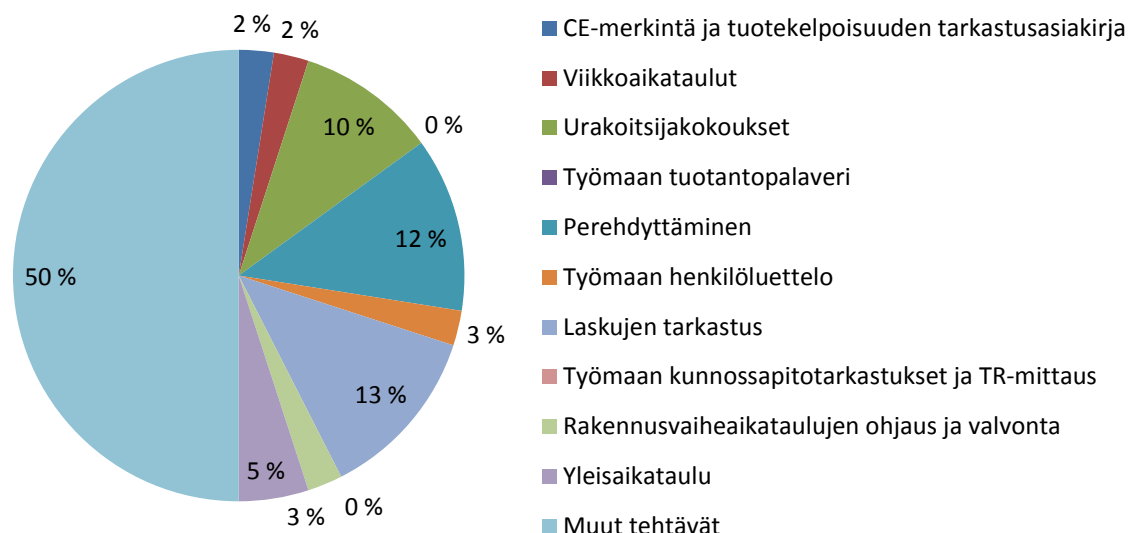
Kuvissa 22, 23, 24 ja 25 on esitetty vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien viikoittaiset ajankäyttöjakaumat verrokkiaikojen ja keskiarvojen mukaan. Muiden tehtävien osuus saatiin laskemalla toimintajärjestelmän tehtäviin käytetyt ajat yhteen ja vähentämällä sen jälkeen summa viikoittaisten työtuntien määrästä. Muilla tehtävillä tarkoitetaan siis sitä aikaa, joka viikossa jää muiden tehtävien suorittamiseen kun toimintajärjestelmän sitovat ja lakisääteiset tehtävät on tehty. Kuvien 22 ja 23 vastaavien työnjohtajien ajankäyttöjakaumista on jätetty elementtiasennussuunnitelma käytetty aika pois, jotta jakaumat kuvaisivat paremmin koko hanketta.



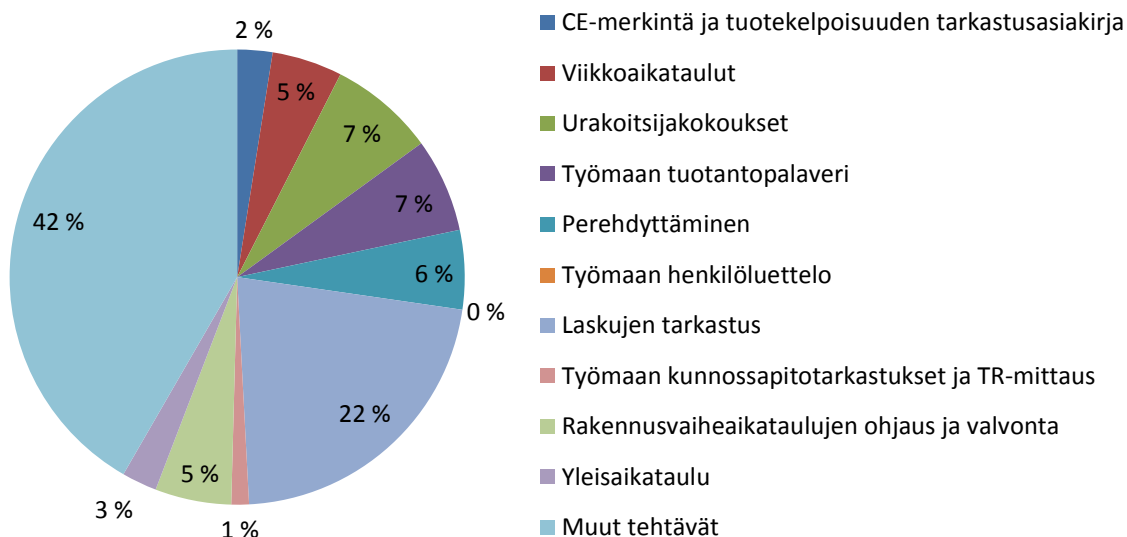
Kuva 22. Vastaavien työnjohtajien viikoittaisen ajankäytön jakauma (verrokki)



Kuva 23. Vastaavien työnjohtajien viikoittaisen ajankäytön jakauma (keskiarvo)



Kuva 24. Työmaainsinöörin viikoittaisen ajankäytön jakauma (verrokki)



Kuva 25. Työmaainsinöörin viikoittaisen ajankäytön jakauma (keskiarvo)

Verrokkiaikojen mukaan vastaavan työnjohtajan viikon työtunneista noin kaksi kolmasosaa pitäisi jäädä muiden tehtävien hoitamiseen, toimintajärjestelmän tehtävien viedessä ajasta yhden kolmanneksen. Haastattelujen tuloksissa luvut ovat kuitenkin pyörähtäneet ympäri. Vastaavat työnjohtajat kokevat toimintajärjestelmän vievän heidän viikoittaisesta ajastaan noin kaksi kolmasosaa, jolloin muille tehtäville aikaa jää yksi kolmannes. Erot verrokissa ja keskiarvossa selittyvät sillä että haastateltavat käyttävät aikaansa useampaan tehtävään kuin verrokki. Vertaillessa vain niihin tehtäviin, joihin on verrokkiaikaa, käytettyä aikaa haastattelujen tuloksiin on kokonaisajassa eroa vain kaksi tuntia. Merkittävin ero verrokin ja keskiarvon välillä liittyy työmaan hankintoihin. Verrokin mukaan vastaavan työnjohtajan ei tulisi käyttää viikoittain aikaa hankintoihin. Haastat-

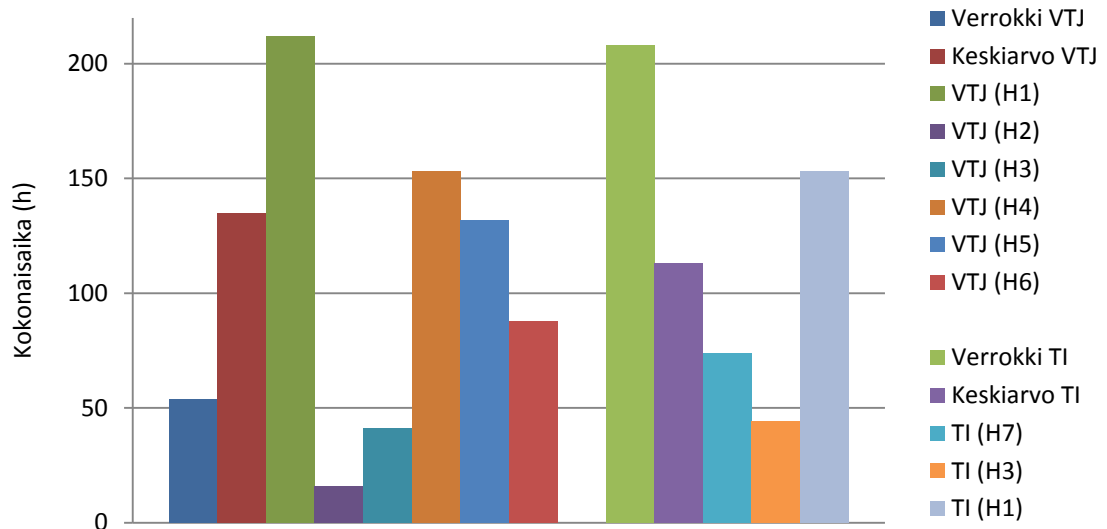
telujen mukaan vastaavat työnjohtajat käyttävät työmaan hankintoihin 13 prosenttia viikoittaisesta työajastaan.

Työmaainsinööreillä ero viikoittaisessa toimintajärjestelmän tehtäviin käytetyssä ajassa ja muihin tehtäviin käytetyssä ajassa ei suuresti poikkeaa verrokin ja keskiarvon välillä. Verrokin käyttämästä ajasta tasan puolet jakaantuu toimintajärjestelmän tehtäville. Haastateltavien keskiarvolla vastaavasti ajasta 58 prosenttia käytetään toimintajärjestelmän tehtäviin. Suurimmat erot verrokin ja keskiarvon väliltä löytyvät työmaantuotantopalaveriin, perehdyttämiseen ja laskuntarkastukseen käytetyistä ajoista. Haastattelujen mukaan työmaainsinöörit käyttävät perehdyttämiseen puolet vähemmän aikaa kuin verrokki. Työmaan tuotantopalaverit ja laskuntarkastus taas vievät työmaainsinööreiltä haastattelujen mukaan enemmän aikaa kuin verrokkiaika antaa olettaa.

5.5 Viimeistely ja käyttöönotto

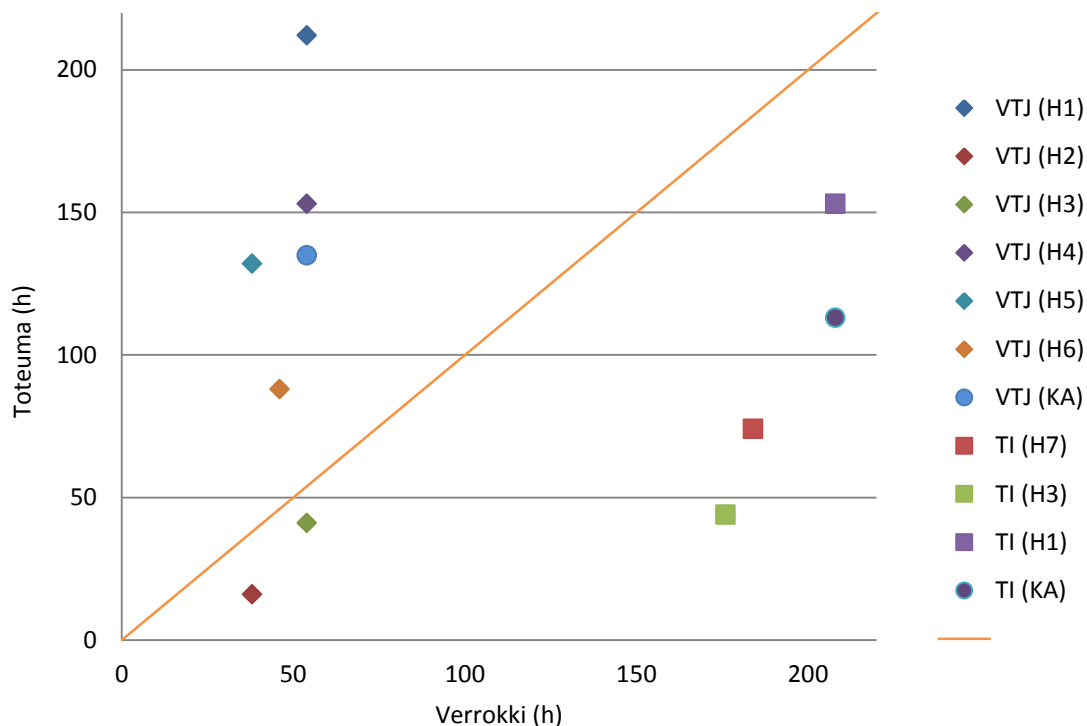
Viimeistely ja käyttöönotto vaiheessa kohdeyrityksen toimintajärjestelmästä löytyi kahdeksan sitovaksi merkittyä tehtävää. Haastatteluissa saatiin vastaukset viimeistelyn ja käyttöönoton tehtäviin käytetystä ajoista kuudelta vastaavalta työnjohtajalta ja kolmelta työmaainsinööriltä.

Kuvassa 26 on esitetty vastaavien työnjohtajien ja työmaainsinöörien käyttämät kokonaisajat viimeistelyn ja käyttöönoton aikana. Vastaavat työnjohtajat käyttivät haastattelujen keskiarvon mukaan viimeistelyn ja käyttöönotto vaiheessa toimintajärjestelmän tehtäviin noin 135 tuntia. Verrokkiaika vastaaville työnjohtajille on 54 tuntia. Haastattelujen tulokset vaihtelivat 16 tunnista 212 tuntiin. Työmaainsinööreillä haastattelujen keskiarvo on 113 tuntia verrokin ollessa 208 tuntia. Työmaainsinöörien haastattelujen tulokset vaihtelivat 44 tunnin ja 153 tunnin välillä. Keskiarvot on saatu summaamalla tehtäväkohtaiset keskiarvot.



Kuva 26. Viimeistelyn ja käyttöönoton kokonaisajat

Kuvassa 27 on esitetty viimeistelyn ja käyttöönoton tehtäviin käytetty aika samanlaisessa verrokki-toteuma koordinaatistossa kuin aiemmin kuvassa 13. Vastaavat työnjohtajat sijoittuvat verrokki-akselin alkupäähän lähes samalla pystysuoralle linjalle. Haastatellut vastaavat työnjohtajat siis tekevät melkein kaikki samat tehtävät mutta niihin käytetty aika vaihtelee merkittävästi. Suurin osa vastaavista työnjohtajista sijoittuu verrokkisuoran yläpuolelle, joten tehtäviin käytetty aika ylittää verrokin. Työmaainsinöörit taas sijoittuvat selvästi verrokkisuoran alle. Etenkin hankkeiden 3 ja 7 työmaainsinöörien tehtäviin käyttämä alittaa verrokkiajan reilusti.



Kuva 27. Viimeistelyn ja käyttöönoton tehtäviin käytetyt ajat verrokki-toteuma koordinaatistossa

Vastaavilla työnjohtajilla merkittävimmät verrokkisuoran ylitykset tapahtuvat hankkeissa 1, 4 ja 5. Hankkeen 1 vastaavan työnjohtajan verrokkiajan ylitys johtuu viimeistelyaikataulun seurantaan ja loppukatselmuksessa luovuttaviin asiakirjoihin käytetystä ajasta. Haastattelun mukaan hankkeen 1 vastaava työnjohtaja käytti viimeistely aikataulun seurantaan kahdeksan tuntia viikossa kun se verrokkiajalla on tunti viikossa. Loppukatselmuksessa luovutettaviin asiakirjoihin käyttivät myös hankkeiden 4 ja 5 vastaavat työnjohtajat. Kaikki kolme vastaavaa työnjohtajaan käytti asiakirjoihin 40 tuntia verrokkiajan ollessa 0 tuntia. Hankkeen 4 ja 5 vastaavia työnjohtajia yhdistää myös huoltokirjan laatimiseen käytetty aika. Verrokkiajan ollessa 0 tuntia, hankkeen 4 vastaava työnjohtaja käytti huoltokirjan laadintaan 16 tuntia ja hankkeen 5 vastaava työnjohtaja puolestaan 40 tuntia. Tämän lisäksi hankkeen 4 vastaava työnjohtaja käytti kaksinkertaisen ajan viimeistelyohjelman laatimiseen verrokkiin nähden.

Hankkeiden 3 ja 7 työmaainsinöörit jäivät selvästi tehtäviin käytetyissä ajoissa alle verrokin. Molemmat työmaainsinöörit käyttivät haastattelujen mukaan aikaa kaikkiin tekemiinsä tehtäviin verrokkia vähemmän. Kahdeksasta viimeistelyn ja käyttöönoton aikaisista tehtävistä kolmella on verrokkiajoissa huomattava merkitys vaiheen kokonaisaikaan. Eniten työmaainsinöörin aikaa vievät tehtävät ovat viimeistelyohjelman laatiminen loppukatselmuksessa luovutettavat asiakirjat ja taloudellinen loppuselvitys. Hankkeen 3 työmaainsinöörin kohdalla varsinkin loppukatselmuksessa luovutettaviin asiakirjoihin käytetyn ajan vähyys näkyy kokonaisajassa. Kyseisessä tehtävässä verrokkiaika

on 80 tuntia ja haastateltava oli käyttänyt siihen vain kaksi tuntia. Hankkeessa 7 työmaainsinööri käytti tähän 40 tuntia.

6. TULOSTEN TARKASTELU JA PÄÄTELMÄT

6.1 Tulosten luotettavuus

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kuinka paljon aikaa kohdeyrityksen toimintajärjestelmän tehtäviin käytetään hankkeen eri vaiheissa. Tuloksia saatiin kustakin rakentamisen vaiheesta sekä vastaavia työnjohtajia että työmaainsinöörejä haastatteleamalla. Aineiston suppeuden ja subjektiivisuuden takia tämän tutkimuksen tuloksista ei voida määrittää yksittäisille tehtäville yleistä menekkiä.

Kyselyhaastattelulla saadut tulokset ovat kunkin haastateltavien subjektiivisia näkemyksiä siitä, kuinka paljon kuhunkin tehtävään on käytetty aikaa. Tulosten vertailukelpoisuutta toisiinsa olisi saatu parannettua määrittämällä tehtävien toistuvuus tarkasti. Nyt tutkija kuitenkin vältti ohjailemasta haastateltavia ja antoi heidän itse määrittää tehtävien toistuvuuden. Tulosten epätarkkuutta lisää se että ne ovat muistinvaraisia, sillä haastatteluissa perehdyttiin kunkin haastateltavan edellisessä kohteessa tekemiin tehtäviin.

Tämän kaltaisessa tutkimuksessa tarkempiin tuloksiin oletettavasti päästäisiin päiväkirjatutkimuksella, jossa vastaajat pitäisivät kirjaa ajankäytöstään läpi koko hankkeen. Toinen vaihtoehtoinen tapa aineistonkeruulle olisi havainnointi. Aikataulullisesti kuitenkin näiden vaihtoehtojen aineistonkeruu menetelmien käyttäminen oli tämän tutkimuksen puitteissa mahdotonta. Vaikka kyselyillä kerätty aineisto on vastaajien suodattamaa, saadaan siitä muodostettua kuva kuinka kuormittavaksi toimintajärjestelmä koetaan.

6.2 Toimintajärjestelmän tehtäviin käytetty aika

Verrokiaikoja määritellessä oletettiin haastatteluiden tulosten olevan selvästi verrokia suurempia. Vastaavien työnjohtajien osalta oletamus piti paikkansa. Kun lasketaan vastaavien työnjohtajien toimintajärjestelmään käyttämät ajat yhteen koko hankkeen ajalta, nähdään haastateltavien vastausten olevan yläkanttiin arvioituja ja ylittävän verrokiajat. Haastateltujen tehtäviin käyttämät tunnit ylittivät kyseisten hankkeiden keston aikana kertyvät työtunnit. Vastausten mukaan vastaavat työnjohtajat mieltävät käyttävänsä kaiken aikansa toimintajärjestelmän tehtäviin, kun verrokiaikojen mukaan aikaa tehtäviin kuluisi noin puolet työajasta koko hankkeen aikana. Toimintajärjestelmän tehtävien koetaan siis olevan niin raskaita, että niihin käytetään kaikki aika.

Haastateltaessa vastaavat työnjohtajat kertoivat kokevansa toimintajärjestelmän tehtävien sitovan heitä yhä enemmissä määrin työmaatoimistoon, pois työmaalta. Varsinkin

erilaisten palaverien määrä koettiin suurena. Nämä kertomukset ovat linjassa Marjasalon (2010) tutkimuksen tulosten kanssa siinä, että työtä mieluummin johdetaan kuin suunnitellaan ennakoon. Vastaavat työnjohtajat kokevat olevansa enemmän hyödyksi kentällä, missä itse varsinaista rakentamista tehdään, kuin työmaatoimistossa. Osaltaan puheet myös kertovat siitä, kuinka toimintajärjestelmään asennoidutaan. Eräs haastatelluista vastaavista työnjohtajista oli sitä mieltä, että hankkeen alussa työmaainsinööri tekee kaksi kuukautta papereita, joita ei enää rakentamisen aikana käytetä. Osa tehtävistä nähdään vain ulkoapäin tulevana pakollisena paperityönä.

Toisaalta taas katsottaessa vastaavien työnjohtajien viikoittaista ajankäytönjakaumaa, nähdään aikaa jäävän muihin tehtäviin hieman yli kolmannes viikon työtunneista. Verrokillä vastaava osuus on kaksi kolmasosaa. Aikaa muihin tehtäviin siis pitäisi viikoittain olla. Tulosten mukaan vastaavat työnjohtajat käyttävät aikaa selvästi verrokkia useampaan tehtävään. Tämä näkyi jokaisessa hankkeen vaiheessa. On ymmärrettävää että vastaava työnjohtaja on mukana kaikissa työmaan tapahtumissa, sillä hän vastaa rakennustyöstä kokonaisuudessa. Kuitenkin vastaavien työnjohtajien tulisi johtaa työmaata. Haastattelujen tuloksissa näkyy, että vastaavat työnjohtajat käyttävät viikoittaista aikaansa tehtäviin, jotka eivät edistä varsinaista työmaan johtamista. Esimerkkeinä tuotekelpoisuuden valvonta, hankinnat ja laskujen tarkastus, joista kuitenkin laskujen tarkastus on välttämätön paha, sillä kohdeyrityksessä vastaavan työnjohtajan rooli on hyväksyä laskut.

Laskettaessa haastateltujen työmaainsinöörien käyttämät kokonaisajat hankkeille, on tilanne samanlainen kuin vastaavien työnjohtajien suhteen. Aikaa on käytetty enemmän kuin normaalia kahdeksan tunnin työpäivää tehtäessä on koko hankkeen aikana mahdollista käyttää. Erona kuitenkin vastaaviin työnjohtajiin nähden se että myös verrokin kokonaisaika ylittää hankkeen aikana kertyvät työtunnit. Toisin sanoen verrokkiaikojen perusteella työmaainsinöörin tehtävänkuvaa on niin laaja, ettei yksi työmaainsinööri riitä hankkeessa. Samaa nähdään myös tuloksista. Pääosin haastateltujen työmaainsinöörien vastuulla olivat aikataulu ja kustannukset, jolloin esimerkiksi laatuasioita koskeviin tehtäviin käytetty aika on jäänyt vähemmälle.

6.3 Kehitys- ja jatkotutkimusehdotukset

6.3.1 Kehitysehdotukset kohdeyritykselle

Tulevaisuudessa on tärkeää vaikuttaa asenneilmapiiriin toimintajärjestelmää kohtaan. Haastatteluja tehdessä tutkija huomasi pelkän toimintajärjestelmän maininnan aiheuttavan vastustusta. Työmaaorganisaatioiden tulisi nähdä toimintajärjestelmän tehtävät hyödyllisinä työkaluina eikä vain järjestelmän vaatimina toimenpiteinä. Samalla myös toimintajärjestelmää kehittäessä sen sisältämiin tehtäviin tulisi suhtautua kriittisesti. Rakentamisen vaatimusten kiristyessä erilaisten lakisääteisten tehtävien määrä tulee

kasvamaan viimeisimpänä esimerkkeinä sähköinen kulunvalvonta ja tuotekelpoisuuden valvonta. Jatkossa onkin suotavaa tarkastella voidaanko toimintajärjestelmästä karsia tehtäviä, jotka eivät ole olennaisia tai paranna lopputuotteen laatua. Esimerkkinä tällä hetkellä raskaaksi koettua palaverikäytäntöä voitaisiin tulevaisuudessa tarkastella. Onko kaikille toimintajärjestelmään merkityille palaverille tarvetta tai tulisiko palaverit toteuttaa eritavoin? Keille kaikille palaverit ovat välttämättömiä?

Jatkossa on myös syytä tarkastella työmaaorganisaation tehtävienjakoa. Sekä vastaavat työnjohtajat että työmaainsinöörit käyttävät tuloksien mukaan aikaansa tehtäviin, joihin puolestaan verrokiaikaa ei ole määritelty. Verrokiaikoja määritettäessä pyrittiin siihen, että jokainen työmaaorganisaation jäsen käyttää aikansa vain heille kuuluviin ja näin hanketta edistäviin tehtäviin. Tulisikin selvittää toimiiko työmaaorganisaatio hankkeen alussa tehtyä tehtävienjakoa noudattaen vai aletaanko rooleista lipsua hankkeen edetessä. Onko tehtävienjako nykyisellään tehty oikein?

6.3.2 Jatkotutkimusehdotukset

Tutkimuksessa käsiteltiin vain kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä lakisääteisiksi ja sitoviksi merkittyjä tehtäviä. Tällä rajauksella vastaavalla työnjohtajalla jäi kolmannes ja työmaainsinöörillä vajaa puolet viikoittaisesta työajasta muihin tehtäviin. Jatkossa olisi syytä selvittää, mitä nämä muut tehtävät ovat. Jatkotutkimuksessa voitaisiin selvittää, ovatko muut tehtävät toimintajärjestelmässä vapaaehtoiseksi merkittyjä. Mikäli näin ei ole, tulisi selvittää pitäisikö tehtävät olla kuvattuna toimintajärjestelmässä.

Toinen mielenkiintoinen tutkittava aihe olisi työmaaorganisaation todellinen ajankäyttö. Nyt on selvillä kuinka vastaavat työnjohtajat ja työmaainsinöörit kokevat käyttävänsä aikaa toimintajärjestelmän tehtäviin. Olisi mielenkiintoista tietää kuinka paljon todellisuus vastaa tämän tutkimuksen tuloksia. Tutkimuksessa voitaisiin selvittää, mitä työmailla todellisuudessa tehdään. Kuinka paljon ajasta oikeasti käytetään toimintajärjestelmän tehtäviin?

LÄHTEET

A 10.9.199/895 Maankäyttö- ja rakennusasetus.

Artto, K. Martinsuo, M. Kujala, J. 2006. Projektiliiketoiminta. 2.painos:2008. Helsinki, WSOY. 417 s.

Aspinen, T. 2009. Toimintajärjestelmän toteuttamissovellus ja –menetelmä. Diplomityö. Lappeenranta. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, teknistaloudellinen tiedekunta. 128 s.

Carillo, P. Robinson, H. Al-Ghassani, A. & Anumba, C. 2204. Knowledge management in UK construction: Strategies, Resources and Barriers. Project Management Journal 35, 1, pp. 46-56

Douglas, A. & Glen, D. 2000. Integrated management systems in small and medium enterprises. Total Quality Management. 11(200)4/5&6, pp. 686-690.

FISE Oy. 2015a. A-vaativuusluokan rakennustyön vastaavan työnjohtajan pätevyysvaatimukset. [WWW]. [viitattu 12.2.2015]. Saatavissa http://www.fise.fi/default/www/suomi/patevyysvaatimukset__lomakkeet__nimikkeiden__kaannokset/uudisrakentamisen_tyonjohto/vastaava_tyonjohto/a_vaativuusluokan_rakennustyon_vastaavan_tyonjohtajan_patevyysvaatimukset/

FISE Oy. 2015b. Rakennusalan tuotantojohdon pätevyys vaatimukset. [WWW]. [viitattu 9.2.2015]. Saatavissa http://www.fise.fi/default/www/suomi/patevyysvaatimukset__lomakkeet__nimikkeiden__kaannokset/kiinteistoala__tuotantojohto__valvojat_ja_rakennuttajat/tuotantojohto/

Fresner, J. & Engelhardt, G, 2004. Experiences with integrated management systems for two small companies in Austria. Journal of Cleaner Production. 12(2004), pp.623-631.

Grusander, R. 2009. Ammattitaito ja koulutus kannattavan rakennustuotannon perustana – rakennusalan teknisten toimihenkilöiden koulutustarvekartoitus Varsinais-Suomessa. Turku, Turun ammattikorkeakoulu, Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 50. 69 s.

Haapalainen, P. 2007. Learning within Projects. Vaasa, Vaasan yliopisto, Acta Wasaensia No.179. 166 s.

Helsingin kaupunki. 2014. Vastaavan työnjohtajan tehtävät ja vastuu. [WWW]. [viitattu 12.2.2015]. Saatavissa <http://www.hel.fi/www/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/tyomaavaihe/valvonta-ja-vastuut/vastaavan-tehtavat>

Hirsijärvi, S. Remes, P. Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Helsinki, Kustannusosakeyhtiö Tammi. 464 s.

ISO 2014. ISO 9000 - Quality management. [WWW]. [viitattu 3.12.2014]. Saatavissa http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso_9000.htm

ISO 2014b ISO 14000 Environmental management. [WWW]. [viitattu 3.12.2014]. Saatavissa: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>

Junnonen, J-M. 2009. Sopimusten hallinta. Helsinki, Suomen Rakennusmedia Oy. 166 s.

Jørgensen, T. H. Mellado, M. D. & Remmen, A. 2004. Integrated management systems. Aalborg, Aalborg University, Working paper; No 7. 19 p.

Jørgensen, T. H. Remmen, A. & Mellado, M. D. 2006. Integrated management systems – three different levels of integration. Journal of Cleaner Production. 14(2006), pp.713-723.

Kantola, I. 2011. Lehtipainon toimintajärjestelmän kehittäminen. Diplomityö. Tampere. Tampereen teknillinen yliopisto, teknis-taloudellinen tiedekunta. 89 s.

Karapetrovic, S. & Willborn, W. 1998. The system's view for clarification of quality vocabulary. International Journal of Quality and Reliability Management. 15(1998)4, pp. 99-120.

Koskenvesa, A. RAK-51000 Rakentamisen tuotantotekniikka ja työturvallisuus. 24.10.2014. Tampere, Tampereen teknillinen yliopisto. Luentokalvot, aloitusluento. 21 s.

Koski, H. 1995. Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus. Helsinki, Rakennustieto Oy. 113 s.

Koski, H. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 274 s.

Koski, N. 2014. Työmaaorganisaation tehtäväkuvaukset ja osaamistavoitteet. Diplomityö. Tampere. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan koulutusohjelma. 76 s.

L 5.2.199/132 Maankäyttö- ja rakennuslaki.

Marjasalo, A. 2010. Rakennustyömaan johdon ajankäyttö ja työntekijöiden ohjaus. Diplomityö. Tampere. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan koulutusohjelma. 97 s.

NCC Rakennus Oy. 2006. Toimintantakäsikirja. Yrityksen sisäinen materiaali. 23 s.

NCC Rakennus Oy. 2015. Pro3 NCC Rakennuksen toimintajärjestelmä. Yrityksen sisäinen materiaali.

Oskarsson, K. & von Malmberg, F. 2005. Integrated Management Systems as a Corporate Response to Sustainable Development. Corporate Social Responsibility and Environmental Management. 12(2005), pp. 121-128.

Peltola, T. 2005. Toimintajärjestelmä: määritelmä, viitekehys ja tietojärjestelmätuki. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto, tietojenkäsittelytieteiden laitos. 91 s.

Pennanen, A. & Koskela, L. 2005. Necessary and unnecessary complexity in construction. First International Conference on Complexity, Science and the Built Environment, University of Liverpool, UK, September 11-14, 2005.

A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide. 2008. Fourth Edition. Project Management Institute. 459 s.

Construction Extension to the PMBOK Guide. 2007. Third Edition. Project Management Institute. 208 s.

Pääkkönen, H. 2010. Perheiden aika ja ajankäyttö. Helsinki, Tilastokeskus, Tutkimuksia 254. 256 s.

QPR Software Oyj. 2010. Toimintajärjestelmät Suomessa 2010 [WWW]. [viitattu 28.11.2014]. Saatavissa:
http://www.qpr.fi/Toimintajarjestelmat_Suomessa_tutkimuksen_tuloksia.pdf

RakMk A1. 2006. Suomen rakentamismääräyskokoelma osa A1 Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus, määräykset ja ohjeet 2006. Helsinki, Ympäristöministeriö. 39 s.

Ratu KI-6021. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Käsikirja. Helsinki, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 144 s.

Ratu KI-6023. 2012. Aikataulukirja 2013. Käsikirja. Helsinki, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 376 s.

Ratu KI-6026. 2014. Rakennustöiden menekit 2015. Käsikirja. Helsinki, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 165 s.

Ratu S-1229. 2011 Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Suunnitteluohje. Helsinki, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 20 s.

RT 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. Ohjekortti. Rakennustietosäätiö. 24 s.

RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Ohjekortti. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö. 19 s.

Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa Suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus. 6. painos. Helsinki, Talentum. 302 s.

SFS-EN ISO 9001. 2008. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto. 69 s.

SFS-EN ISO 14001. 2004. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja opastusta niiden soveltamisesta. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto. 50 s.

SFS-EN OHSAS 18001. 2007. Työterveys- ja työturvallisuusjohtamisjärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto. 54 s.

Stenius, A. 2013. Profiling the professions of production engineer and site master in the development of a degree programme. World Transactions on Engineering and Technology Education 11, 3, pp. 198-203.

Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 2014. OHSAS 18001 Työterveys- ja työturvallisuusjohtaminen [WWW]. [viitattu 5.12.2014]. Saatavissa:

http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/ohsas_18001_tyoterveys_ja_tyoturvallisuusjohtaminen

Voutilainen, P. Ritola, O. & Moisio, J. 2001. IMS-Johtamisjärjestelmä –laatu, ympäristö ja turvallisuus liiketoiminnan kehittämisessä. Helsinki, Edita Oyj. 270 s.

Zeng, S.X., Xie, X.M., Tam, C.M. & Shen, L.Y. 2011. An empirical examination of benefits from implementing integrated management systems (IMS). Total Quality Management. 22(2011)2, pp. 173-186.

LIITE 1: RAKENNUSLEHDEN TYÖPAIKKAILMOITUKSET

TYÖPÄÄLLIKÖÄ

”Ohjaat aktiivisesti työmaiden rakennuttajien visioiden toteuttamista kannattavasti ja laadullisesti laskentavaiheesta luovutukseen. Olet luotettava, oma-aloitteinen, haluat kehittyä ja kehittää. Tulet toimeen erilaisten ihmisten kanssa ja hallitset tietotekniikkaa. Olet DI tai rakennusinsinööri, jolla on kokemusta työmaiden johtamisesta. Tarjoamme mielenkiintoisen työn, vaihtelevat kohteet ja kilpailukykyisen palkan.” Rakennuslehti 11.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

”Olet kustannustehokas, laatua ja työturvallisuutta arvostava rakennusalan ammattilainen. Toimit vastaavien työnjohtajien esimiehenä. Tehtäviisi kuuluu myös tiivis yhteistyö hankinnan ja laskennan kanssa. Sinulla on rakennusinsinöörin tai rakennusmestarin tutkinto sekä usean vuoden työkokemus työpäällikön tai vastaavan työnjohtajan tehtävistä. Odotamme Sinulta lisäksi asiakaslähtöistä ja tavoitteellista ajattelutapaa, yhteistyötaitoa sekä nykyaikaisen tietotekniikan perussovellusten hallintaa.” Rakennuslehti 18.6.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/tyopaallikko-18/>

TUOTANTOINSINÖÖRIÄ

”Vastaat työmaan hankintojen valmistelusta, kustannusseurannasta, aikataulutuksesta ja laadun hallinnasta. Odotamme sinulta alan koulutuksen lisäksi aikaisempaa kokemusta rakennustuotannon tehtävistä. Tulet toimeen erilaisten ihmisten kanssa, tapasi työskennellä on suunnitelmallista ja hallitset tietojärjestelmien käytön.” Rakennuslehti 20.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

VASTAAVAA TYÖNJOHTAJAA

”Tarjoamme monipuolisia työtehtäviä osaavan organisaation tuella sekä vakaan työsuhteen perheyhtiössä, jossa työntekijöitämme arvostetaan yrityksen arvokkaimpana voimavarana. Hakijalta vaaditaan vähintään viiden vuoden kokemusta vastaavana toimimisesta.” Rakennuslehti 11.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

”Haemme vastaavaa työnjohtajaa pääkaupunkiseudulla sijaitseville työmaille. Edellytämme tehtävässä rakennusmestarin tai insinöörin tutkintoa. Arvostamme kokemusta korjausrakentamisesta.” Rakennuslehti 11.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

”Olet kustannustehokas, laatua ja työturvallisuutta arvostava rakennusalan ammattilainen. Sinulla on rakennusalan koulutus ja aikaisempaa kokemusta vastaavista tehtävistä. Odotamme sinulta lisäksi positiivista, asiakaslähtöistä ajattelutapaa ja nykyaikaisen tietotekniikan perussovellusten hallintaa. Tarjoamme monipuolisen ja vastuullisen työnkuvan lisäksi erinomaiset puitteet onnistua ja tehdä työtä ammattitaitoisessa tiimissämme, jossa arvostetaan rohkeutta ajatella asioita uudella tavalla. Kehittymisen ja ammatillisen kasvamisen mahdollistavat tehtävät kiinnostavissa projekteissa, ison yhtiön toimivat järjestelmät sekä monipuoliset koulutusmahdollisuudet.” Rakennuslehti 20.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

”Työmaapäällikön toimenkuva on asuinrakennusprojektin tuotannon johtaminen. Johdat itsenäisesti projektia siten, että asetetut kustannus-, aikataulu-, laatu- ja työturvallisuustavoitteet toteutuvat. Toimit työvaihemestarien esimiehenä. Edellytämme sinulta vankkaa kokemusta erityisesti

asuntorakentamisesta sekä soveltuvaa koulutusta (DI, RI, RKM tai muu soveltuva koulutus).” Rakennuslehti 20.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

”Odotamme sinulta vuosien kokemusta vastaavan työnjohtajan tehtävistä, kokonaisuuksien hallintaa, vastuullista ja tavoitteellista työskentelyä sekä hyviä vuorovaikutustaitoja.” Rakennuslehti 20.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

TYÖNJOHTAJAA

”Vastaat rakennustelinetyömaiden johtamisesta. Olet työotteissasi määrätietoinen. Omaaloitteinen työskentely ja projektien hallinta sekä yhteistyö ja vuorovaikutus erilaisten henkilöiden kanssa on sinulle luontevaa.

Hallitset kokonaisuuksia ja olet kustannustietoinen. Osaat käyttää sujuvasti Microsoft Officea, Autocadia ja rakenteiden mekaniikka ei ole sinulle vierasta. Tunnistat riskejä ja osaat toimia ennakkoiden. Työturvallisuus on toiminnassasi itsestäänselvyys ja näytät itse esimerkkiä työmaalla. Olet kykeneväinen toimimaan tiimityöskentelyssä ja yhteistyössä projektipäälliköiden kanssa. Pystyt tuomaan lisäarvoa toimimalla asiakaslähtöisesti ja kantamalla kokonaisvastuun työmaan telineasennuksista. Tehtäväkenttäsi kuuluu työnjohtoa, CAD-pohjaista telinesuunnittelua, lähetyslistojen materiaalilaskentaa ja työmaittesi kuljetustilauksien hoitamista varaston kanssa. Tarkastat huolella asennetut telineet ja teet lain vaatimat pöytäkirjat. Lisäksi tehtäväkenttään kuuluu tarjouslaskentaa ja työmaittesi laskutuksesta huolehtiminen laskuttajamme kanssa. Päivittäinen työmaiden valvontakierros kuuluu toimenkuvaasi, joten työtehtävät edellyttävät ajokorttia ja omaa autoa. Kokemus työnjohtajan tehtävistä on eduksi, mutta myös vasta valmistuneet huomioidaan. Hakijoilla täytyy olla tehtävään soveltuva rakennusalan tekninen koulutus.” Rakennuslehti 11.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

Työnjohtajan toimenkuva on asuinrakennusprojektin työvaihemestarina toimiminen. Johdat itsenäisesti työvaiheita siten, että asetetut kustannus-, aikataulu-, laatu- ja työturvallisuustavoitteet toteutuvat. Edellytämme sinulta kokemusta erityisesti asuntorakentamisesta sekä soveltuvaa koulutusta (DI, RI, RKM tai muu soveltuva koulutus). Rakennuslehti 20.2.2015 [WWW] <http://www.rakennuslehti.fi/avoimet-tyopaikat/>

LIITE 2: KYSELYKAAVAKKEEN TÄYTTÖOHJE

Kyselykaavakkeen täyttäminen

Kaavakkeessa toimintajärjestelmän tehtävät on kirjoitettu **lihavoituna** omille riveilleen ja tehtävien pilkkominen on tehty niiden alle (kuva 1). Kaavakkeeseen merkitään kullekin tehtävälle siihen käytetty aika puolen tunnin tarkkuudella. Mikäli tehtävä on pilkottu pienempiin osiin, käytetty aika merkitään kullekin osalle, muussa tapauksessa aika merkitään suoraan tehtävän perään (kuva 4).

Työmaan henkilöluettelo				
Laskujen tarkastus				
Laskujen asiataarkastus				
Laskujen hyväksyminen				

Kuva 1 Työmaan henkilöluettelo muodostaa yksinään tehtävän. Laskujen tarkastus puolestaan on pilkottu osiin (asiataarkastus ja hyväksyminen).

Käytetty aika kirjataan yhdelle tai useammalle hankkeen vaihetta merkitsevälle sarakkeelle (rakentamisen valmistelu, rakentaminen, viimeistely ja käyttöönotto) sen mukaan missä vaiheessa hanketta tehtävä on toteutettu (kuva 2). Esimerkki on esitetty kuvassa 4.

	Tehtävään käytetty aika			
	Rakentamisen valmistelu	Rakentaminen	Viimeistely ja käyttöönotto	Toistuvuus
Projektisuunnitelma				
Suunnitelman tekeminen ja esittely				
Suunnitelman päivittäminen				

Kuva 2 Kullekin hankkeen vaiheelle on kaavakkeessa oma sarakkeensa. Vaiheet on kuvassa ympyröity punaisella. Tehtävän osiin käytetty aika merkitään keltaisella korostetulle alueelle.

Tehtävien toistuvuus on määritelty ennakkoon värikoodein kuvan 3 mukaan. Syklisesti toistuvien (korostettu sinisellä) tehtävien toistuvuus hankkeessa on määriteltävä aina tapauskohtaisesti. Mikäli muissa tehtävissä tai niiden osissa toistuvuus eroaa ennakkoon määritetystä, merkitään toistuvuus sarakkeeseen tehtävän toistuvuus hankkeen aikana.

Toistuvuuden voi merkitä joko viikoittaiseksi (vko), kuukausittaiseksi (kk) tai X kertaa toistuneeksi (X korvataan kertojen määrällä). Esimerkki täyttämisestä kuvassa 4.

Kerran toteutettavat tehtävät
Syklisesti toistuvat tehtävät
Viikoittain toistuvat tehtävät

Kuva 3 Värikoodaus oletettuun tehtävientoistumiseen

	Tehtävään käytetty aika			Toistuvuus
	Rakentamisen valmistelu	Rakentaminen	Viimeistely ja käyttöönotto	
Projektisuunnitelma				
Suunnitelman tekeminen ja esittely	40			
Suunnitelman päivittäminen		15		2 kertaa
Työkokonaisuuden laadunvarmistus matriisi				
Matriisin tekeminen ja esittely	7			
Matriisin seuranta ja päivittäminen		2		kk
Aliurakan taloudellinen loppuselvitys				10 kertaa
Loppuselvityksen valmistelu		4		
Loppuselvityksen pitäminen		1		
Perehdyttäminen		2		
Työmaan henkilöluettelo		1		

Kuva 4 Täyttöesimerkki. Tunnit merkittynä pilkotuille osille ja tehtävälle suoraan. Projektisuunnitelman tekemiseen ja esittelyyn on käytetty rakentamisen valmistelun aikana 40 työtuntia ja suunnitelmaa on päivitetty rakentamisen aikana kahdesti ja siihen on kulunut 15 työtuntia per kerta. Laadunvarmistus matriisin tekemiseen on puolestaan käytetty 7 työtuntia ja sen päivittäminen on vienyt 2 työtuntia kuukaudessa rakentamisen aikana. Taloudellisia loppuselvityksiä on pidetty 10 kpl ja kutakin on valmisteltu keskimäärin 4 tuntia ja niiden pitämiseen on mennyt tunti. Perehdyttämiseen on käytetty viikoittain 2 tuntia ja henkilöluettelon ylläpitoon 1 tunti.

Täsmennykset tehtäviin

Aikataulut. Aikataulujen seurannan käsittelyn katsotaan tapahtuvan palaverissa.

Aluesuunnitelma. Nostotöiden suunnittelu, työmaan opasteet ja ulkoinen ilme kuuluvat aluesuunnitelmaan

Elementtiasennussuunnitelma, sähköistys ja valaistussuunnitelma sekä työn turvallisuussuunnitelma (TTS). Ovat aliurakoitsijoiden toimittamia ja ne käydään vain työmaaorganisaation kanssa läpi.

Rakennusvaiheaikataulut. Sisältävät maarakennus-, runko-, vaippa- ja sisävalmistusvaiheen aikataulut.

Työmaan henkilöluettelo. Tarkoittaa henkilöluettelon ylläpitoa.

Työmaakokoukset. Asiakasraportointi tehdään osana työmaakokousta.

TR/MVR-kierros/viikkotarkastus. sisältää koneiden, laitteiden työvälineiden, nostureiden, nostolaitteiden henkilönostinten ja telineiden käyttöönottotarkastukset.

Käyttö ja ylläpitohenkilökunnan koulutus. Tarkoitetaan koulutusten organisointia.

Huoltokirjan laatiminen. Sisältää huoltokirja aineiston kasaamisen ja toimittamisen huoltokirjakoordinaattorille.

Täsmennyksiä tehtävien osiin

Suunnitelman tekeminen ja esittely. Sisältää kaiken suunnitelmaan liittyvän tekemisen aloittamisesta suunnitelman hyväksymiseen saakka ja suunnitelman läpikäynnin muun organisaation kanssa.

Suunnitelman päivittäminen. Sisältää suunnitelman pitämisen ajan tasalla ja päivitysten läpikäymisen työmaaorganisaation kanssa.

Suunnitelman läpikäyminen. AUn toimittaman suunnitelman läpikäyminen työmaaorganisaation kanssa.

Palaverien/kokousten pitäminen. Pitää sisällään pöytäkirjojen puhtaaksi kirjoittamisen ja jakelun.